22

T. Z.

ROZWAŻANIA NA TEMAT UŻYCIA SAPERÓW W DZIAŁANIACH PEŁNOZIMOWYCH.

Jak historia wojen uczy nas, działania wojenne odbywają się nie tylko w okresie letnim, ale niejednokrotnie w ciężkich warunkach pełnej zimy.

W tego rodzaju odmiennych warunkach terenu i atmosferycznych, niewątpliwie charakter działań bojowych będzie różnił się w znacznym stopniu od znanych nam działań z okresu letniego.

Podejmuję próbę rozważań nad tematem użycia saperów w takich właśnie odmiennych warunkach, bezsprzecznie trudnych, o których zresztą trudno coś wynaleźć w literaturze wojskowej.

Zdaję sobie sprawę, że nie rozwiążę tego problemu, tak jak nie jest rozwiązanym on w kraju, gdzie zima zajmuje nieraz większą część roku. Chodzi mi jednak o poruszenie tego zagadnienia, o wyładowanie nurtujących myśli, aby tą drogą pobudzić być może kolegów do wypowiedzenia się na ten aktualny, moim zdaniem, temat na łamach naszego czasopisma. Okres bieżący zimowy, pomimo wyraźnego przełomu na niekorzyść zimy, jednak sprzyja tego rodzaju rozważaniom.

Chcąc bodaj pobieżnie analizować zadania saperów

w warunkach działań zimowych, trzeba przede wszystkim wydedukować sobie formę tych działań, jak również i warunki terenowe.

Na terenie własnego kraju i najbliższych sąsiadów mamy wielką rozpiętość warunków zimowych, są one odrębne na zachodzie i wschodzie, wspólne na północy, wschodzie i południu.

Pragnę zająć się warunkami, w których występują obfite i bogate opady śnieżne (już najczęściej od początku grudnia) w warunkach niskiej temperatury.

Jeśli chodzi o formę działań taktycznych czy operacyjnych, która jest podstawą do wszelkich rozważań i kalkulacji użycia sił i środków saperskich, to chcę przyjąć formę walk ruchowych.

Zdaję sobie sprawę z historycznych przesłanek, że w zimie na ogół walki zamierają i albo na przestrzeni setek, a nawet tysięcy kilometrów przeciwnicy zagrzebują się w urządzonych stanowiskach bojowych, albo skupiają dokoła osiedli, zamykając tylko kierunki ważniejsze, dozorując podrzędne.

W powojennych regulaminach, jak również w publikacjach wojskowych, zarysowuje się wyraźna tendencja niemal we wszystkich wojskach, wyrażająca się w przygotowaniu do działań nocnych. Działania te w wysokim stopniu mają zapewnić zaskoczenie groźnego przeciwnika, a tak trudno uchwytnego w ciągu dnia, jakim jest broń pancerna.

Problem walk nocnych został niemal przez wszystkie europejskie wojska uznany za doniosły i celowy.

Jednocześnie z problemem walk nocnych sąsiad nasz wschodni poważnie zajmuje się zagadnieniem walk w warunkach ciężkich, jakimi są warunki zimowe.

W przygotowaniu do rozstrzygających działań zimo-

wych widzą nasi sąsiedzi wschodni dwa czynniki przewagi, jakie w czasie pokojowym pragną zaszczepić w oddziały walczące.

Pierwszy czynnik — to odporność na trudy walk zimowych w specjalnych, a ciężkich warunkach terenowych i atmosferycznych, drugi — to zapewnienie znacznej ruchliwości oddziałów.

Jeśli chodzi o odporność, to uważam, że wyrobienie jej mogłoby być problemem dla narodów południowych, dla nas jest to kwestia treningu.

Dążenie do uzyskania ruchliwości oddziałów w trudnych warunkach zimowych, to już zadania, w których mam wrażenie — pierwsze skrzypce będą grali saperzy. Nie trzeba bowiem dzisiaj już przekonywać i „łamać się w otwarte drzwi", że ruchliwość w. j. na polu działań nowoczesnych zależna jest w najwyższym stopniu od wyposażenia i ilości jednostek saperskich organicznie przynależnych.

W rozważaniach swoich przyjąłem, że wyposażenie i ilość sił saperskich odpowiadają nowoczesnym wymaganiom.

Jako podstawę do rozważań przyjąłem dwa typowe działania, a mianowicie:

1) bój spotkaniowy i działania zaczepne,
2) działania opóźniające, jako odpowiedź na działania zaczepne przeciwnika.

1. Bój spotkaniowy i działania zaczepne.

W boju spotkaniowym, poprzedzającym działania zaczepne, w warunkach pełnozimowych, o które nam chodzi, ruchliwość i wydajność marszowa zgrupowań broni połączonych może być w wysokim stopniu ograniczona nie tyl-

ko przez nieprzyjaciela, ale nawet już przez sam teren, a w szczególności stan komunikacyj.

Znana z mapy sieć komunikacyj (dróg) będzie pokryta najczęściej nierówną pokrywą śnieżną (zaspy) różniąc się zasadniczo od stanu znanego nam w okresie letnim i nie będzie mogła służyć „w stanie surowym“ do ruchu pojazdów mechanicznych w ogóle, a nawet choćby tylko pojazdów rozpoznawczych. Ruch kołowy czy upłoziony napotykać będzie również na poważne przeszkody, tak, że ciągłość jego może znaleźć się pod znakiem zapytania.

Teren pokryty głębokim śniegiem nie będzie nadawał się do ruchu na przełaj dla oddziałów pieszych i konnych na większych odległościach bez specjalnych przygotowań, a zatem z konieczności ruch ten zostanie skanalizowany do mało wygodnych i powiedziałbym „mało szybkich dróg“.

Doprowadzenie stanu osi komunikacyjnych do jakiego takiego stanu może być w każdej chwili przez wiatr, zadymkę, czy opady śnieżne całkowicie lub w znacznym stopniu zdewastowany.

Warunki zimowe będą tylko jedynym sprzymierzeńcem przy przekraczaniu przeszkód wodnych, błotnistych itp. linii wodnych, tak, że obiekty sztuczne, przeprawy stracą na swoim znaczeniu. Lód zastąpi mosty z tym jednak zastrzeżeniem, że tonaż lodowych mostów może być nawet na jednej niewielkiej przeszkodzie niezmiernie różnorodny z uwagi na znaczne różnice w grubości lodu.

W takich oto warunkach terenowych niewątpliwie szczególnego znaczenia nabiorą oddziały narciarskie, które zastąpią kawalerię i broń pancerną, skupiając w swoim ręku czynnik szybkości i zaskoczenia — tak ważne elementy zwycięstwa.

Sądząc chociażby z prasy naszych sąsiadów wschodnich będą to oddziały o charakterze O. R. (oddziały rozpoznaw-

cze), albo nawet przebojowym, a wówczas obficiej wyposażone w upłoziony cięższy sprzęt, jakim jest artyleria i tabory bojowe.

Jakież zadania czekać będą saperów w warunkach, które przytoczyłem wyżej?

Przekonany jestem, że zadania te nie będą odbiegały od dobrego „szymla" letniego, opartego na zasadzie, że saperzy działają przede wszystkim na korzyść całości zgrupowania, w skład którego wchodzą.

R o z p o z n a n i e, możliwie dalekie stanu komunikacyj na przyszłych osiach marszu zgrupowań taktycznych, będzie nie mniej, a może nawet bardziej ważnym zadaniem. Wyniki głębokiego rozpoznania komunikacyj, dostarczone na czas, będą nie tylko podstawą do zorganizowania sił i sprzętu saperskiego na ich usprawnienie, ale co najważniejsze będą podstawą do oceny w jakim czasie dowódca taktyczny może wprowadzić gros sił i sprzętu swego zgrupowania — do walki.

To też troską dowódcy saperów w. j. będzie poszukiwanie wiadomości o stanie komunikacyj w obszarze najbliższych działań własnej w. j.

Wiadomości te muszą być, jak powiedziałem wyżej, możliwie głębokie, ale z drugiej strony, z uwagi na zmienność aury — świeże. Stan komunikacyj rozpoznany w dniu dzisiejszym może ulec istotnym zmianom na niekorzyść już w ciągu najbliższych godzin nocy, co trzeba stale mieć na uwadze.

Skąd czerpać interesujące nas wiadomości? — ano tak samo jak latem, z rozpoznania lotniczego, od miejscowej ludności, konfidentów itp. z przewagą jednak w ł a s n e g o rozpoznania saperskiego.

Rozpoznanie saperskie musi być szybkie, a meldunki dostarczone na czas — jest to zasada.

W tych warunkach szybkość rozpoznania będą mogli zapewnić narciarze — saperzy, a kto wie czy nie najlepiej w jeździe włókiem.

Nie ulega wątpliwości, że rozpoznanie musi być prowadzone przez oficera, a ubezpieczenia rozpoznania saperskiego należy szukać w „przylepianiu" patroli rozpoznawczych saperskich do najbardziej wysuniętych oddziałów rozpoznawczych piechoty, aby przez to właśnie uzyskać minimalną głębokość, jak również świeżość i aktualność wiadomości.

Dostarczenie meldunków na czas, albo przy pomocy radia, niedużych stacyj przenośnych, albo w ostateczności — włókiem.

Przypuszczam, że wartość wyników rozpoznania narciarskiego będzie zawsze najistotniejszą, przewyższając wiadomości z innych źródeł, które uprzednio wymieniłem.

Zadanie jednak ciągłego rozpoznania saperskiego w tej formie walki nie wyczerpuje zadań, jakie wypełnić mają saperzy w boju spotkaniowym, w warunkach zimowych.

Pozostaje zasadnicze zadanie ułatwienia — usprawnienia ruchu kolumn marszowych, a przede wszystkim artylerii, poza tym całego szeregu pojazdów konnych z kolumn zaopatrywania.

Sądzę, że potrzeby kolumn marszowych, a w nich poszczególnych rodzajów broni, muszą zaspokoić saperzy piechoty, czyli organiczni pionierzy, wzmacniani, jeśli tego wymagać będzie potrzeba, siłami poszczególnych broni, a przede wszystkim piechoty. Należy tylko zaopatrzyć poszczególne kolumny w sprzęt, przede wszystkim w łopaty, kilofy itp., przydzielając je na saniach lub wozach towarzyszących jednostkom pionierskim.

Bo o co chodzi przy torowaniu drogi wśród głębokiego śniegu, zasp lub niedogodności profilu drogi zimowej?

Piechota, zmieniając swoje czołowe oddziały, jak zwykle „przeszkód nie zna“, a dla przygotowania przejścia dla artylerii lub taborów bojowych przede wszystkim potrzebna będzie masa rąk roboczych, której w czołowych rzutach nie zastąpi żadna maszyna, choćby ze względów zasadniczych.

Źródłem rąk roboczych, a zwłaszcza masy rąk roboczych, o którą w takich wypadkach będzie chodzić, nie mogą być ani saperzy ani pionierzy z uwagi na ich wybitnie ograniczone stany liczbowe, a więc z natury rzeczy źródłem tym może i musi być piechota.

Wypływa stąd wniosek, że zadanie torowania drogi dla kolumn broni połączonych należy zostawić pionierom, których w razie potrzeby wesprą poszczególne rodzaje broni, na których korzyść pracować będą; zadaniem saperów — będzie tylko wyposażenie w odpowiednią ilość sprzętu.

Jakież zatem zadania spadną na saperów?

Wydaje mi się, że przede wszystkim:

1) utrzymanie ciągłości komunikacyj, w sensie zapewnienia sprawnego zaopatrywania w zmiennych warunkach aury;
2) zapewnienie swobody ruchu środków mechanicznych, gdyby takowe występowały w zgrupowaniach lub zaopatrywaniu;
3) zaimprowizowanie urządzeń mieszkalnych, a raczej noclegowych dla ludzi i koni.

Jeśli wyobrazimy sobie, że zgrupowania własne — kolumny wojsk pomyślnie posuwając się naprzód oderwą się od źródeł zaopatrywania na kilka dziesiątków kilometrów, to mimo istniejących nawet szos na mapie, problem zaopatrywania ich może być tylko wówczas sprawnie rozstrzygnięty jeśli stan podstawowych komunikacyj będzie pozwa-

lał na wykorzystanie ich w sposób normalny, czyli, że wszelkie niespodzianki w formie zasp na przykład będą szybko na całej przestrzeni usunięte.

Jeśli nieprzyjaciel uchodzący z pola bitwy zechce i zdąży masowo zniszczyć przez spalenie osiedli nie pozostawiając z zasobów miejscowych jednocześnie choćby tylko siana i kartofli, należy wówczas poważnie liczyć się, że nasilenie tonażu zaopatrywania oddziałów walczących wybitnie wzrośnie.

Już to jedno zadanie utrzymania komunikacyj w tak trudnych i zmiennych warunkach zimowych, stawiane jak zwykle z ograniczeniem w czasie, a na znacznej przestrzeni, będzie wymagało od saperów rozproszenia swoich sił i sprzętu oraz znacznej pomysłowości, aby bez udziału maszyn specjalnych utrzymać c i ą g ł e i s t a ł e p o g o t o w i e k o m u n i k a c y j n e.

Mogą być okoliczności zmuszające nawet w niedogodnych warunkach zimowych prowadzenia częściowego zaopatrywania (zwłaszcza amunicji), względnie ewakuacji przy pomocy sprzętu samochodowego. Wówczas zadanie, o którym wyżej była mowa, będzie znacznie pilniejsze i trudniejsze, a nie mniej będzie musiało być rozwiązane na czas.

Wystarczy tych motywów, aby uznać, że w boju spotkaniowym nie należy szafować saperami, raczej trzeba ich utrzymać w całości w charakterze odwodu, aby w miarę pomyślnego rozwoju akcji móc ich użyć do zadań, od których pomyślny stan wojsk walczących i działań taktycznych zależeć będzie w wysokim stopniu. Najważniejszym będzie — utrzymanie komunikacyj do sprawnego funkcjonowania zaopatrywania i ewakuacji w trudnych warunkach zimowych.

Pozostaje jeszcze jedno zadanie, które może zarysować

się w całym ogromie, to ewentualny brak „dachu nad głową" dla ludzi i koni w trudnych warunkach zimowych. A pozbawienie przeciwnika tego dachu bynajmniej do trudności zaliczyć nie można.

Pozostaje jeszcze sprawa ewentualnego wzmocnienia oddziałów narciarskich, zwłaszcza oddziałów wydzielonych o sile batalionu lub większych, w jednostki saperskie.

Sądzę, że w tym wypadku, saperów wchodzących w skład oddziałów narciarskich — należałoby wyposażać w ramach dostosowanych do zadań, jakie mieliby do spełnienia.

Zadaniami tymi byłyby:

a) rozpoznanie na korzyść całości oddziału z punktu widzenia transportu ciężkich środków walki (artyleria, tabory bojowe);
b) zniszczenia — najczęściej obiektów kolejowych w ewentualnej walce z pociągami pancernymi.

Innych potrzeb, przypuszczam, że lotne oddziały narciarskie, dla których teren na ogół nie przedstawiałby trudności, nie miałyby.

Mógłby zajść szczególny wypadek, kiedy oddział narciarski wykonywałby wypad o charakterze małego zagonu z zadaniem np. krótkotrwałego opanowania i zniszczenia jakiegoś węzła komunikacyjnego lub tp.

W takim wypadku, tak jak w oddziale zaporowym, rola i zadania saperów byłyby bardzo znaczne, a więc i nasycenie saperami mysiałoby przybrać odrębną formę niż o tym mówiliśmy poprzednio, a nawet w zależności od zadania saperzy minerzy mogliby stać się trzonem takiego oddziału, a reszta wykonywałaby tylko osłonę i ubezpieczenie pracy zniszczeń.

Zastanowienie się nad zagadnieniem, jak mają być zorganizowani i wyposażeni saperzy w takim konkretnym wy-

padku, nie wydaje się być zagadnieniem przesądzonym lub definitywnie rozstrzygniętym.

Spróbujemy je rozważyć. Wyobrażam sobie, że jednostką, która będzie mogła wykonać poważniejsze zadanie zniszczeń w ramach oddziału narciarskiego musi być co najmniej kompania saperów, bodajby nawet 2 plutonowa.

Musi być ona zorganizowana w ten sposób, ażeby zdolna była pracować samodzielnymi patrolami minerskimi będąc jednocześnie ich bazą zaopatrującą.

Na marginesie zaznaczam, że pod pojęciem samodzielnego patrolu rozumiem:

— zdolność samodzielnego szybkiego poruszania,
— zaopatrzenie w amunicję wybuchową i środki pomocnicze przynajmniej w ilości jednej skrzynki,
— zaopatrzenie w żywność, pozwalające spędzić przynajmniej dobę w oderwaniu od kompanii.

Szybkość posuwania się patroli oczywiście zapewnić muszą narty z ewentualnym dodatkiem koni do jazdy włókiem, aby przyspieszyć tempo.

Wyposażenie bodaj w jedną skrzynkę amunicji wybuchowej każdego patrolu, co można uważać za ilość prędzej niedostateczną niż nadmiar — stanowi jednak samo przez się już problem, wymagający rozwiązania. Najlepiej było by, aby amunicja wybuchowa i środki zapalające znajdowały się na specjalnych saneczkach o płozach z nart, których siłę pociągową stanowiliby minerzy - narciarze na zmianę (jak to stosują bolszewicy przy c. k. m.), albo też odpowiednio wyszkolony zaprzęg z psów, bądź też włókiem za koniem. Ten ostatni środek trakcji w marszach na przełaj wydaje się więcej niż problematyczny tam, gdzie pokrywa śnieżna przewyższać będzie 30 cm.

Zaopatrzenie w żywność patroli nie przedstawiałoby

trudności chociażby przy zastosowaniu konserw i sucharów jako indywidualnego zaopatrzenia.

W ramach kompanii należałoby mieć pewną ilość koni luźnych, które możnaby było w każdej chwili używać do wyrzucenia szybszego patroli minerskich, zwłaszcza na utorowanych szlakach.

Poza tym kompania taka musiałaby być zorganizowana i wyposażona z nastawieniem wyłącznie minerskim — niszczącym, a więc pozbawiona sprzętu do potrzeb z tymi zadaniami nie związanymi, czyli należałoby je od wypadku do wypadku doraźnie, aczkolwiek bardzo celowo, improwizować.

Poruszyłem poprzednio, że wydaje mi się, iż jednym z zadań saperów w działaniach zaczepnych zimowych była by budowa urządzeń dla ludzi i koni, niezbędnych do przejściowego zakwaterowania.

W terenie, pozbawionym dachu nad głową, zwłaszcza i na skutek masowych niszczeń w tym kierunku wykonanych przez przeciwnika, problem ten w wielkim stopniu przekroczyłby możliwości szczupłych sił i środków saperów tak niewspółmiernych do masy ludzi i koni wielkiej jednostki.

Nie mnie jest to problem, który może wyłonić się i zawisnąć jako poważna groźba nad oddziałami, działającymi zaczepnie z powodzeniem w ciągu całego dnia walki.

Niewątpliwie namioty, jak to miało miejsce w Karpatach w czasie wojny światowej i jak to dzisiaj rozstrzygają wojska Sowieckie i Fińskie, gdzie okres trwania zimy jest przewlekły — odegrałyby tu decydującą rolę, a poszczególne rodzaje wojsk we własnym zakresie musiałyby te potrzeby zaspakajać.

Saperzy jak zwykle musieliby organizować dach nad głową przede wszystkim dla dowództw i tyłów — jeśli by

działania zaczepne doprowadziły do głębokiego wniknięcia w obszar nieprzyjacielski o wielkim nasyceniu zniszczeń.

2. Działania opóźniające jako odpowiedź na działania zaczepne przeciwnika.

Jeśli teraz z kolei wyobrazimy sobie, że nieprzyjaciel podjął działania zaczepne w trudnych warunkach zimowych, że własne oddziały zmuszone będą do oddawania terenu, to jakąż rolę, jakie zadania będą należały do saperów?

Zapory i zniszczenia w sensie zapór letnich utracą swoje znaczenie, bowiem broń pancerna, albo zupełnie nie wystąpi, albo też w znacznie mniejszym rozmiarze. Przeprawy i linie wodne stracą na swym znaczeniu — skute mrozem.

A zapory przeciw piechocie to... iluzja i strata czasu.

Wydaje mi się, że jedynymi bolesnymi dla przeciwnika zniszczeniami byłoby niszczenie — palenie osiedli z uwzględnieniem niszczenia zasobów miejscowych — siana, kartofli itp., oczywiście z warunkiem, że będzie masowe i planowe.

Wyobraźmy sobie jakikolwiek oddział, złożony z broni mieszanych, który po walce z wybitnie mniejszymi nawet siłami i po znacznym, bo 20 — 30 kilometrowym wysiłku dziennym, znajdzie się w terenie, w którym nie ma dosłownie ani jednego dachu nad głową. Zapada zmrok, wreszcie noc, temperatura minus 20° lub niższa...

Sądzę, że niewiele trzeba takich nocy, aby wartość oddziału spadła do minimum. Dodajmy do tego jeszcze wypady nocne ruchliwego przeciwnika, a stanie nam przed oczyma znany z historii odwrót wojsk Napoleońskich z Rosji w roku 1812.

Mógłbym łatwo spotkać się ze zdaniem, że takie zniszczenia, to lekkomyślność przeciwko samym sobie, jeśli operacje odbywają się na terenie własnym, względnie politycznie — „kokietowanym“.

Poza tym, że odwrót czy też opóźnianie musi mieć swoją ostateczną linię odskoku, z której rozpoczną się z kolei działania zaczepne i napotykają wówczas w terenie zdobywanym te same trudności, które zaaplikowane zostały nieprzyjacielowi.

Myślę, że takie stawianie kwestii byłoby równoznaczne z niezrozumieniem istoty walki. Były w swoim czasie aktualne poglądy, że w razie zamierzonych własnych przeciwdziałań należy w odwrocie oszczędzać komunikacje nie wysadzając obiektów ważniejszych, po to chyba ażeby nieprzyjaciel je wysadził.

Jeśli stać przeciwnika na wprowadzenie sił przeważających i rozpoczęcie działań zaczepnych, to niewątpliwie stać go będzie również na dokonanie potężnych zniszczeń znacznymi siłami i środkami, jeśli przeciwdziałanie kontrpartnera doprowadzi do załamania się jego akcji zaczepnej, oraz wymusi odwrót. Mieliśmy na to aż nadto wiele przykładów z rzeczywistości bojowej i łudzi się ten, kto sądzi, że będzie inaczej.

Jeśli czas i środki pozwolą, to znakomitym i to czynnym środkiem walki byłoby pozostawianie pewnej ilości obszernych zabudowań, mogących pomieścić sztaby lub większe ilości żołnierzy, pod warunkiem uzbrajania takowych w pułapki miny eksplodujące po 5—6 godzinach od zapadnięcia zmroku, aby niszczyć te budowle łącznie z tymi, którzy je wykorzystują.

Przygotowanie pułapek wymagałoby jednak czasu i wielkiej staranności w zamaskowaniu, bowiem nieprzyjaciel niewątpliwie będzie rozumiał, że luźne budynki pozo-

stawione mu są pułapkami, a więc w rezultacie albo by ich nie zajmował, albo też skrupulatnie badał.

Zapory komunikacyjne w formie zawał leśnych, zwłaszcza na przewidywanych głównych osiach marszu nieprzyjaciela, odpowiednio uzbrojone, odegrają rolę nie mniejszą niż w warunkach letnich, jeśli warstwa śniegu w terenie będzie przewyższała 30 cm. Oczywiście zapory, powstrzymując — opóźnią ruch sprzętu ciężkiego, jakim jest artyleria i tabory bojowe. Zapory te musiałyby być wykonane nie w ciaśninach między bagnami, które mogą być w tym czasie zamarznięte, a najczęściej w zwartym gęstym lesie, gdzie wyminięcie zawały byłoby równoznaczne z przygotowaniami i pracą pochłaniającą długie kwadranse lub godziny czasu.

Organizacja zapór kobiercowych, zmiennych w sensie uzbrojenia na przemian z zawałami, jako zapory uszykowane w głąb — celowo uplasowane w terenie, dozorowane lub bronione ogniem, odegrać mogą doniosłą rolę.

Jeśli chodzi o niszczenie przepraw sztucznych (mostów) miałoby to cel tylko w wypadku nieprzekraczalności rzeki skutkiem np. częściowego pokrycia zwierciadła wody przez lód, pociągałoby to jednak za sobą również konieczność niejednokrotnie niszczenia pokrywy lodowej przez wysadzanie, w odpowiednich ku temu warunkach i potrzebach.

Rzecz oczywista, że w tej formie walki (opóźnianiu) spadnie cały szereg innych zadań na saperów, a przede wszystkim zadań utrzymania komunikacyj, jednakże zadania zniszczeń i zapór będą głównymi, które pochłoną gros saperów, albowiem zniszczenia będą jednym z potężniejszych środków walki i to walki bardzo dotkliwej, w ręku dowódcy taktycznego.

Wracając do broni pancernej to osobiście sądzę, że w warunkach pełnozimowych nie będzie ona zdolna odegrać

doniosłej roli i że działania jej będą rzadkie, niepewne i korzystne chyba... dla przeciwnika, który będzie miał ułatwioną okazję jej zdobycia.

Należy jednak zwrócić uwagę, że Rosjanie wiele piszą o „szerokich możliwościach tej broni, nawet w warunkach syberyjskiej zimy (—40°)“, mówiąc jednocześnie o przydziale jej do lotnych oddziałów narciarskich.

Autorzy praktycy sowieccy zwracają tylko „drobną uwagę“, że zapuszczanie motorów bez posiadania ciepłych garaży jest poważnym problemem, zwracając jednocześnie uwagę na wielkie trudności w poruszaniu się czołgów po obfitej pokrywie śnieżnej. Warto zauważyć przy okazji pewien drobiazg, który w relacji praktyków brzmi dosyć dziwnie, a jednak ponoć jest prawem, piszą oni, że „nie wolno prowadzić czołgu po koleinie wyrobionej przez inną maszynę — spróbujcie to prawo złamać — ugrzęźniecie“.

Niemożność użycia broni pancernej w warunkach zimowych potwierdzają również inne sprawozdania sowieckich autorów, w których wynika, że w ćwiczeniach na Syberii przy — 40° mrozu zdołano zachować pełne pogotowie czołgów w warunkach czysto polowych, ale... co półtorej — dwie godziny zagrzewano motory w ciągu 10—15 minut.

Skąpe wiadomości, jakie dochodziły, chociażby z walk pod Teruelem, potwierdzają również, że użycie czołgów w warunkach zimowych nie dojrzało do tego stopnia, aby się tą bronią w tych specyficznych warunkach poważnie zajmować i przejmować.

Reasumując, należałoby stwierdzić, że w związku z udziałem saperów w działaniach zimowych:

1) przygotowanie (wyszkolenie) narciarskie musi obejmować całą kadrę minerów oraz co najmniej 50% stanu z specjalnym zwróceniem uwagi na jazdę wło-

kiem za końmi, za motorami, saniami względnie wozami ogumionymi;

2) najczęściej będzie zachodzić konieczność improwizowania jednostek saperskich tak co do form organizacyjnych jak i wyposażeniowych, tworząc specjalne kompanie czy plutony saperskie z istniejących organicznie;

3) musi być rozstrzygnięte i praktycznie ustalone przewożenie materiału lub sprzętu przy różnorodnej trakcji w ramach patrolu i plutonu;

4) głównymi zadaniami saperów zostaną nadal:

a) rozpoznanie komunikacji,

b) utrzymanie komunikacji,

c) zapory i zniszczenia szeroko ujęte,

d) improwizowanie urządzeń przejściowego postoju.

Zdaję sobie dokładnie sprawę z tego, że ani wyczerpałem, ani też nie odkryłem Ameryki, poruszając zresztą bardzo ogólnikowo zagadnienie użycia saperów w warunkach zimowych.

Jestem jednak głęboko przekonany, że zagadnienie to ma swój bardzo znaczny ciężar gatunkowy, zwłaszcza dla tych, których przyszłe obszary działań nie będą pokryte gajami oliwnymi lub pomarańczowymi, a zbliżone będą do warunków terenowych i zimowych, jakie posiada nasz sąsiad wschodni.

PPOR. KAZIMIERZ BILSKI.

WYSZKOLENIE NARCIARSKICH ODDZIAŁÓW SAPERSKICH.

Rokrocznie w porze zimowej odbywają się większe ćwiczenia narciarskich oddziałów, przy współudziale niemal wszystkich rodzajów broni. W związku z tym wysuwa się ważna kwestia stworzenia pewnego systemu wyszkolenia dla takich właśnie oddziałów.

Uważam, że aczkolwiek mamy instrukcję narciarską, to każda broń powinna mieć swój specjalny program wyszkolenia narciarskiego, dostosowany do jej potrzeb. W zasadzie trudno jest stworzyć jakikolwiek system wyszkolenia, nawet dla jednego rodzaju broni, bowiem każdy oddział przebywa zawsze w różnych warunkach, bądź terenowych, bądź to klimatycznych, które same przez się wywierają swe piętno na sposób szkolenia. Nie mniej jednak można nadać wyszkoleniu pewien ramowy system, wspólny dla wszystkich oddziałów danej broni, który będzie posiadał tę wielką zaletę, że nie tylko zawierać będzie wytyczne, ale także w dużej mierze ujednostajni wyszkolenie.

W niniejszym artykule chciałbym zilustrować wyłącznie własny pogląd na sprawę wyszkolenia pododdziałów saperskich w narciarstwie górskim, opierając się na przebytej praktyce.

Celem wyszkolenia przeciętnego narciarza będzie:

1) Poprawne opanowanie techniki jazdy z obciążeniem w terenie górzystym, jak i płaskim:
   a) 6—7 km/godz., teren płaski, śnieg dobry, czas przemarszu 3—4 godz.,
   b) pewne zjazdy z dłuższych stoków o nachyleniu 20—30°.
2) Zaprawa fizyczna i moralna w trudnych warunkach pracy zimowej:
   a) noclegi na śniegu w polu,
   b) ciężkie warunki śnieżne (odwilż, zamiecie),
   c) niebezpieczny teren (urwiska, lawiny).
3) Umiejętność prowadzenia walki w małych zespołach oraz wykonania różnych prac technicznych, jakich będzie od saperów wymagała sytuacja taktyczna, w warunkach zimowych przy wyekwipowaniu narciarskim.

Samo wyszkolenie narciarskie można podzielić na 3 okresy, a mianowicie:

— okres pierwszy czyli przygotowawczy,
— okres drugi czyli właściwej nauki jazdy z wyszkoleniem taktyczno-technicznym,
— okres trzeci, ćwiczeń w ramach większych zespołów.

Podział ten ściśle rozgranicza nie tylko obowiązki i czynności kadry, lecz również sam tok szkolenia.

Okres I.

Trwa on od początku października do czasu wyjazdu kadry oraz szeregowych na urlop świąteczny. Okres ten obejmuje wszystkie prace przygotowawcze, związane z organizacją zespołów narciarskich do ćwiczeń właściwych.

Wysuwa się tu szereg czynności, za których wykonanie jest całkowicie odpowiedzialny oficer, wyznaczony do prowadzenia kursu.

Czynności te są następujące:

— naprawa i konserwacja sprzętu oraz ekwipunku narciarskiego,
— wykonanie nowych nart oraz zakup drobnych części sprzętu,
— dobór kadry instruktorskiej,
— powtórka nauki jazdy z instruktorami, w miarę warunków śnieżnych,
— selekcja wśród żołnierzy i ustalenie zespołów narciarskich do ćwiczeń,
— ułożenie programu wyszkolenia na okres II.

Wspomniane powyżej punkty powinny być wykonane w sposób jak najbardziej ekonomiczny, bowiem często koszty związane z wyekwipowaniem oddziałów narciarskich przekraczają ramy przydzielonych kredytów. W takich wypadkach, jedyną drogą, która rozwiązuje tę kwestię jest stworzenie warsztatów pracy i wykonanie naprawy, tak sprzętu, jak i pewnych artykułów, jak: drzewa na narty i kijki, części więźb, skóry na rzemienie, nity, okucia, potrzebne smary, ter itp są nieodzowne. Natomiast można na własnych warsztatach wykonać deski, kijki, dopasować wiązania itd.

Jeśli chodzi o dobór instruktorów, to tutaj należy zwracać uwagę na ich sprawność fizyczną oraz na przebyte kursy narciarskie w latach poprzednich. Ponadto każdy podoficer musi odznaczać się dużymi zdolnościami w instruowaniu i dowodzeniu oraz posiadać zamiłowanie do sportów.

W wypadku pomyślnych warunków śnieżnych należy w tym okresie poświęcić przynajmniej jeden tydzień na

powtórzenie nauki jazdy, ze szczególnym uwzględnieniem ewolucji terenowych. Gdy zaś warunki śnieżne są niepomyślne, należy w ciągu tygodnia przerobić z podoficerami suchą zaprawę, z jednej strony jako ćwiczenie podnoszące ich sprawność ruchową, a z drugiej, w celu sprawdzenia ich zdolności instruktorskiej.

Ważną również kwestię stanowi umiejętna selekcja wśród tych saperów, którzy mają być szkoleni w zespołach narciarskich. Najwięcej nadają się saperzy specjalizowani w minerstwie, bowiem ten przedmiot stanowi integralną część działań zimowych w różnych rodzajach walki. Poza tym dobierając nie specjalistów, należy zwracać wielką uwagę na ich sprawność fizyczną i zasób inteligencji, które są nieodzowne przy wszelkich pracach sapera na nartach. Szkolenie żołnierzy, albo mało, albo zupełnie niesprawnych jest ogromnie trudne, a osiągnięcie pomyślnych rezultatów staje się prawie niemożliwe. Ponadto każdy saper słabo poruszający się na nartach bywa często przeszkodą dla całego oddziału. Dlatego też nadają się najwięcej do zespołów narciarskich tylko ci żołnierze, którzy jeździli na nartach przed wstąpieniem do służby wojskowej, lub tacy, którzy odznaczają się zamiłowaniem do sportów i są fizycznie wytrzymali.

Wziąwszy wszystkie wspomniane przed chwilą punkty pod uwagę, powinien dowódca kursu narciarskiego opracować programy tygodniowe na okres II i kolejno omawiać je na dwa dni przed każdym następującym tygodniem wraz z instruktorami. Ponadto programy muszą być tak opracowane, aby były zawsze aktualne, nawet gdyby warunków śnieżnych nie było, bowiem w naszym klimacie należy wykorzystywać najmniejsze nawet opady, innymi słowy, należy „łapać zimę".

Okres II.

Uważam, że na wyszkolenie narciarskie sapera potrzeba minimum jednego miesiąca czasu, dlatego też okres ten powinien zaczynać się w pierwszych dniach stycznia i trwać do wyjazdu oddziałów narciarskich na większe ćwiczenia zimowe. Uwzględniając zmienność warunków śnieżnych, przy których często nie można szkolić żołnierza, oraz ilość dodatkowych dni świątecznych, jakie w miesiącach styczniu i lutym przypadają, dojdziemy do wniosku, że efektywny czas trwania okresu II będzie wynosił około 24 dni, czyli cztery tygodnie robocze.

Szczegółowe wytyczne podaje załączona tabela.

Widzimy z niej, że całe wyszkolenie sapera obejmuje niezbędne działy ćwiczeń, z których każdy posiada minimalny okres czasu potrzebny do jego opanowania. Jeśli chodzi o metodę szkolenia, to przy stosunkowo małej ilości czasu wydaje mi się najwłaściwszą metoda kompleksów, polegająca na obserwowaniu instruktora i naśladowaniu jego ruchów przez saperów pod nadzorem dowódcy kursu. Odpada tutaj w dużej mierze analizowanie oraz opisywanie poszczególnych elementów ruchu, które, aczkolwiek nie jest złe, to jednak zabiera dużo czasu i stwarza wiele trudności.

Poza tym odnoszę wrażenie, że dobór metody jest sprawą subiektywnych zapatrywań dowódcy kursu a ponadto zależy od różnych warunków lokalnych.

Osiągnięcie wysokiego poziomu wyszkolenia w stosunkowo krótkim czasie jest w zasadzie trudne, łatwiej jednak daje się uzyskać tam, gdzie dowódca kursu potrafi rozbudzić u saperów zamiłowanie do narciarstwa. Poza tym dobrze jest nadawać pewnym ćwiczeniom charakter wyłącznie sportowy. Z pomocą przychodzi tutaj również gra na

ambicji żołnierza, zwłaszcza jeśli chodzi o najmniej sprawnych fizycznie.

Ponadto przy pomocy umiejętnego korzystania z uczuć ambicji osobistej i zespołowej, można łatwo rozbudzić u saperów wielką odwagę, która w narciarstwie jest konieczną.

Każdy żołnierz powinien mieć pełne zaufanie do swych dowódców, a zaufanie to rodzi się najczęściej pod wpływem osobistego przykładu dowódcy, którego zalety zarówno moralne jak i fizyczne powinny być bardzo duże.

Przygotowanie i zorganizowanie każdego ćwiczenia musi być takie, aby żołnierz oprócz zdobytych korzyści realnych miał pełne zadowolenie moralne, bowiem brak tego zadowolenia zniechęca go do najprostszych nawet ćwiczeń.

Z tych też względów należałoby wydzielić grupę narciarzy bardziej zaawansowanych (o ile takowa jest) i szkolić ją wg odrębnego programu.

Celem ćwiczeń tej grupy byłoby nie tylko poprawne, a już dobre opanowanie jazdy w terenie z położeniem nacisku na długie całodzienne (kilkudziesięcio kilometrowe) przemarsze z pełnym obciążeniem, gdzie technika chodu i odpowiedni rozkład sił (praca płuc, serca i mięśni) odgrywają pierwszorzędną rolę. Wprawy i doświadczenia, nabytego w takich marszach, nie zastąpią żadne ćwiczenia boiskowe lub krótkotrwałe w najbliższych rejonach.

Przez cały czas szkolenia należy zwracać baczną uwagę na poszanowanie sprzętu i ekwipunku narciarskiego oraz na należytą konserwację.

Z kolei musimy się zastanowić nad ćwiczeniami ujętymi w tabeli. Widzimy z niej, że nasilenie ćwiczeń w całym okresie jest stopniowe i zaczyna się od podstaw. W ogólnej kalkulacji przyjęto siedmiogodzinny dzień pracy, chociaż czas efektywnej nauki stanowi co najwyżej 6 godzin, ze

względu na wcześnie zapadający zmrok. Każda ostatnia godzina jest poświęcona na pogadanki oraz konserwację sprzętu narciarskiego.

Rozkład zajęć w drugim okresie szkolenia.

RODZAJ ZAJĘĆ	Czas trwania zajęć w ciągu dnia	Ilość zajęć w ciągu				Razem godzin	UWAGI
		tydz. I	tydz. II	tydz. III	tydz. IV		
Gimnastyka narc. . .	$0,5^h$	6	6	—	—	6	
Musztra narciarska .	$0,5^h$	6	—	—	—	3	
Chody w ter. płaskim	1^h	6	2	—	—	8	
Podchodzenia i zjazdy	2^h	10	8	—	—	36	
Ewolucje	4^h	1	2	4	3	40	
Jazda włókiem . . .	2^h	—	—	1	2	6	
Ćwiczenia bojowe . .	3^h	—	1	2	1	12	
Ćwiczenia techniczne .	4^h	—	1	3	4	32	
Pogadanki	$0,5^h$	4	4	4	6	9	
Konserwacja sprzętu .	$0,5^h$	6	6	6	6	12	
Razem godzin . .	—	41	41	41	41	164	

Tydzień pierwszy i drugi stanowi właściwą zaprawę narciarską. Każdy dzień tego tygodnia zaczyna się krótką gimnastyką według obowiązującej instrukcji narciarskiej. Ma ona na celu wyrobić poczucie równowagi i elastyczności u saperów. Oficer, względnie podoficer prowadzący gimnastykę, musi sobie zdawać sprawę, że ożywienie i natężenie poszczególnych ćwiczeń, zwłaszcza przy silnym mrozie, ma tu duże znaczenie.

M u s z t r a n a r c i a r s k a jest podstawowym czynnikiem wyrobienia dyscypliny i porządku, tak u poszczególnych żołnierzy, jak również całego zespołu, i dlatego uważam, że zastąpi ona częściowo musztrę formalną, która została w programie celowo opuszczona. Jeśli chodzi o znaczenie tego rodzaju musztry z punktu widzenia narciarskiego, to upraszcza ona i znakomicie ułatwia dowódcy kursu samo szkolenie, a ponadto, przez swój ścisły charakter, wyklucza wszystkie te drobne czynności, których wykonanie zajmuje stosunkowo dużo czasu. Dobór i zakres ćwiczeń podaje szczegółowo instrukcja narciarska.

C h o d y w terenie płaskim, jako zasadnicze sposoby poruszania się każdego narciarza mają duże znaczenie, zwłaszcza w początkach szkolenia.

Ćwiczenia te powinny odbywać się na placach przykoszarowanych, jako terenie najbardziej odpowiednim do opanowania elementów chodu, a później w terenach bardziej urozmaiconych. W trakcie ćwiczeń, zwłaszcza w pierwszym tygodniu, należy zwracać uwagę na dokładne dopasowanie sprzętu, co w późniejszych okresach szkolenia odbija się nieraz fatalnie. Uważam, że przy nauce chodów należy dobierać kroki jak najbardziej praktyczne, a mianowicie:

1) krok zwykły, jako najprostszy środek posuwania się na każdym dystansie,
2) dwukrok, jako najbardziej odpowiedni przy dystansach długich, tj. ponad 15 km,
3) trójkrok, jako najszybszy przy dystansach krótkich.

Inne kroki, aczkolwiek bardziej efektowne są, zdaniem moim, dla celów wojskowych niewskazane, bowiem wątpliwym jest, czy zwiększają szybkość lub zaoszczędzają siły przy przebywaniu przestrzeni długich.

P o d c h o d z e n i a i z j a z d y powinny się od-

bywać w terenie urozmaiconym i pofałdowanym, a jeśli w okolicy takiego nie ma, wówczas należy wykorzystać istniejące nasypy i wkopy.

Zakres ćwiczeń obejmuje: podstawy zjazdowe, schodkowanie, zakosy, podejścia proste, zjazdy na wprost, na wskos i w poprzek stoku. W ćwiczeniach tych muszą żołnierze, oprócz całkowitego opanowania podchodzeń i zjazdów, wyrobić sobie odwagę i pewność siebie.

E w o l u c j e t e r e n o w e skupiają w sobie wszystkie poprzednio opanowane ćwiczenia, a ponadto uczą wykonywania i zastosowania w czasie jazdy sposobów, które w terenach trudnych są niezbędne. W ćwiczeniach tych powinien dowódca kursu wybierać stoki w zasadzie północne, o śniegu puszystym i możliwie mało zjeżdżonym. Jeśli chodzi o sam system prowadzenia ćwiczeń, to w zupełności popieram przyjęty i faworyzowany na kursach wojskowych system oporowy, który jest i łatwy i bardzo pewny. Tematem ćwiczeń powinny być tutaj najprostsze ewolucje, jak: opory, pługi, skręty, zwroty w czasie jazdy, małe skoki oraz przeskoki.

Dobrze jest dla zwiększenia zainteresowania prowadzić ćwiczenia w formie swobodnej, bez przeciążenia żołnierza musztrą. Nadmierne opisywanie poszczególnych elementów ewolucji, które często ma miejsce, jest bezwzględnie szkodliwe, ponieważ nuży i zniechęca żołnierza do ćwiczeń. Przy okazji chciałem zaznaczyć, że opanowanie i wykorzystanie techniki narciarskiej w terenie świadczy o wartości każdego narciarza.

J a z d a w ł ó k i e m z a s a n i a m i odgrywa dużą rolę, zwłaszcza, jeśli chodzi o działania oddziałów saperskich. Na większych ćwiczeniach taktycznych, odbytych w czasie ubiegłej zimy, miałem możność stwierdzić, że przy dłuższych marszach, gdzie saper posiadał kompletny ekwi-

punek, jazda włókiem pozwalała na przebywanie przestrzeni do 50 km dziennie, nie wyczerpując fizycznie saperów. Dzięki niej mogli oni bez trudu wykonywać wszystkie prace techniczne i stale byli gotowi do dalszych działań.

Na ćwiczeniach taktycznych stosowałem taką jazdę najczęściej przy pracach z minerstwa oraz przy współdziałaniu z artylerią.

Samą jazdę włókiem można wykonywać w sposób następujący:

1) Do tylnej części środka pojazdowego np. sań, przymocowuje się 4 wiązadła w różnych punktach na wysokości 1 m. Wolne końce wiązadeł ujmują saperzy i, ciągnieni przez pojazd, posuwają się na nartach. Sposób ten pozwala na jazdę tylko czterem saperom w różnych terenach.

2) Po bokach środka pojazdowego w jego tylnej części przymocowuje się po 2 trzeciaki, rozstawione od siebie co 0,5 m. Między trzeciaki rozstawia się co 3 m saperów, jeden za drugim, którzy, trzymając się obu trzeciaków, mogą być ciągnieni przez pojazd. W ten sposób może jednocześnie jechać włókiem 8 saperów, jednak w terenie bez zbyt wielkich wzniesień i ostrych zakrętów.

We wszystkich wspomnianych sposobach należy zwracać baczną uwagę na stosowanie oporów przy pokonywaniu zakrętów i zjazdów.

Jazda włókiem sprawia żołnierzom wiele przyjemności i na tle innych ćwiczeń jest najwięcej lubiana, a ponadto czyni zadość słusznie rozpowszechnionej w saperach zasadzie o ekonomii sił fizycznych i moralnych w czasie działań.

Do jazdy włókiem należy jednak przystępować w końcu okresu wyszkolenia narciarskiego, gdyż chodzi tu nie tylko o przyjemną stronę tego ćwiczenia, a przede wszystkim o cel praktyczny, jakim będzie wspomniane już zacho-

wanie sił sapera do wykonania właściwych jego zadań technicznych.

Ściśle mówiąc, narciarz z pracy wyłącznie nóg (ciągłe opory, narty stale przylepione do śniegu, postawa naprężona skulona) musi przejść do pracy całym ciałem (mięśnie i postawa swobodne, narty odrywane, zmiana kierunków przez lekkie przerzuty barkowe całego ciała — prawie bez udziału nart, oporowanie przy zjazdach elastyczne bez szarpania).

Nie wyszkoleni narciarze wykorzystają zaledwie 50% możliwości, jakie daje jazda włókiem.

Ć w i c z e n i a b o j o w e mają na celu przypomnienie saperom podstawowych zasad walki w różnych jej formach. Wielki nacisk trzeba tu położyć na umiejętne posuwanie się w terenie przez wykorzystanie jego pokryć przy wyszkoleniu pojedyńczego żołnierza. Temat ćwiczeń należy czerpać z regulaminów piechoty, mając jednak na uwadze szybkość narciarza, która zmienia charakter każdego działania. Ćwiczenia bojowe w ramach drużyny powinny zawsze opierać się na założeniach taktycznych, znajomość których obowiązuje nie tylko dowódców, lecz także poszczególnych saperów.

Ć w i c z e n i a t e c h n i c z n e obejmują zakres właściwych prac sapera, jakie go czekają w czasie współdziałania z innymi broniami. Prace te, aczkolwiek są często bardzo różne, dadzą się określić następująco:

— zniszczenia,
— rozpoznanie dróg i przepraw,
— naprawa i budowa komunikacji,
— udzielanie pomocy najcięższym środkom pojazdowym przy ich posuwaniu się w terenie.

Inne dziedziny prac sapera nie występują zbyt często, w ogólnych działaniach oddziałów narciarskich i dlatego

pominąłem je, mając na uwadze stosunkowo krótki okres wyszkolenia.

Dobór ćwiczeń z niszczeń powinien obejmować:

— rozpoznanie obiektów do niszczeń,
— przygotowanie niszczeń,
— budowę zapór przeciwczołgowych z min w różnych terenach[1]),
— pracę patrolu minerskiego w marszu ubezpieczonym, w opóźnianiu i pościgu.

Każde ćwiczenie musi mieć podany czas, potrzebny na wykonanie zadania, o czym nie wolno nigdy zapominać.

Przy rozpoznaniu dróg i przepraw oraz naprawie komunikacji przez patrole narciarskie saperów, należy stwarzać sztucznie jak najwięcej sytuacji. Ćwiczenia z zakresu pracy patrolu minerskiego w marszu ubezpieczonym, pościgu i opóźnianiu można przerabiać jako małe fragmenty działań przy wykorzystaniu jazdy włókiem. Należy tutaj dawać samodzielne zadania dla poszczególnych dowódców patroli oraz zorganizować przy pomocy podoficerów stałą kontrolę nad ich wykonaniem. Przy ćwiczeniach z naprawy komunikacji, narty spełniają drugorzędną rolę, bowiem służą tylko jako środek lokomocji do miejsca budowy, gdzie saper odpina je i pracuje niemal w normalnych warunkach. Dlatego też w tych przedmiotach wystarczą pogadanki na temat napraw komunikacji, jako przypomnienie ćwiczeń letnich.

Jeśli mamy duże opady śnieżne, dobrze jest pokazać saperom budowę szałasów w śniegu oraz w jaki sposób oczyszcza się drogę z zasp. Ponadto uważam, że dobór ćwiczeń technicznych powinien być możliwie duży, jednakże

---

[1]) małoprawdopodobne, wobec trudności poruszania się broni pancernej w warunkach pełnozimowych — przyp. Red.

taki, aby obejmował przede wszystkim prace typowe zimowe i mógł być opanowany w ciągu drugiego okresu wyszkolenia.

Omówione powyżej zajęcia, które wypełniają tabelę drugiego okresu wyszkolenia, zależne są od wielu czynników, jak miejscowe warunki terenowe, klimatyczne itp., dlatego też ilość godzin przeznaczonych na poszczególne przedmioty musi być każdorazowo dobierana. Ponadto myślę, że przeprowadzenie ćwiczeń jest sprawą indywidualnych zapatrywań referenta wyszkolenia i dowódcy kursu narciarskiego.

Okres III.

Kiedy saper osiągnie pewien poziom wyszkolenia narciarskiego, tak z zakresu samej jazdy, jak i wiedzy fachowej, jest on zdolny do wykonania wszelkich prac na większych ćwiczeniach zimowych, które wypełniają trzeci okres szkolenia.

Analizowanie wyszkolenia w tym okresie wydaje mi się niecelowe, bowiem każde większe ćwiczenia, jak manewry czy koncentracje, szkolą w zasadzie raczej dowódców, natomiast pojedyńczy żołnierz spełnia zadania niemal identyczne, jak w drugim okresie.

Dowódca pododdziału narciarskiego powinien jednak zawsze informować wszystkich saperów o zadaniu i pracach pododdziału, bowiem w ten sposób horyzont myślowy żołnierzy znacznie się rozszerza.

MJR JAN GUDERSKI.

NISZCZENIA W WALCE Z BRONIĄ PANCERNĄ.

Wraz ze wzrastającym znaczeniem broni pancernej w wojnie nowoczesnej, wyłoniła się konieczność odpowiedniego przystosowania oddziałów saperskich dla skutecznego zwalczania tej nowej broni.

Zadaniem oddziałów saperskich będzie w pierwszym rzędzie zahamowanie szybkości jednostek pancernych, tak za pomocą wszelkiego rodzaju zapór komunikacyjnych, jak też drogą niszczenia czy uszkodzenia wozów przy użyciu min przeciwpancernych.

Aby sprostać tym zadaniom, aby móc skutecznie i w porę zahamować posuwanie się jednostek motorowych i pancernych, saper musi być przede wszystkim ruchliwy, a dalej dostatecznie wyposażony w materiał wybuchowy i miny przeciwczołgowe.

Sprawa ruchliwości saperów, jak i odpowiedniego zaopatrzenia w materiał wybuchowy, była już niejednokrotnie poruszana na łamach „Sapera“, tak że nie będę już o niej pisał.

W chwili obecnej zostało należycie ocenione niemal przez wszystkie wojska wielkie znaczenie ruchliwości saperów, przede wszystkim zmotoryzowanie saperów, bowiem saper wyłącznie pieszy, użyty w walce przeciwko nowoczesnej broni pancernej, nie mógłby sprostać swym zadaniom.

Saper odpowiednio wyposażony, a przewożony na samochodach, w walce z bronią pancerną odda znaczne usługi piechocie, powstrzymując rozpęd nacierających wozów motorowo-pancernych. Na skutek działania saperów, wozy pancerne zostaną zmuszone do omijania zapór komunikacyjnych, a konieczność usuwania ich, jak też ciągłe wyszukiwanie i unieszkodliwianie napotkanych min przeciwpancernych wpłynie hamująco i demoralizująco na akcję oddziałów pancernych.

Z chwilą utraty szybkości przez oddziały pancerne, a przez to i możliwości zaskoczenia, zwalczanie ich będzie już zadaniem znacznie łatwiejszym.

Rozważając współdziałanie saperów z innymi broniami w walce z bronią pancerną, nasunął mi się szereg spostrzeżeń i uwag, którymi pragnę podzielić się z kolegami na łamach naszego pisma.

Niszczenie mostów na małych rzekach.

W działaniach opóźniających, czy obronie przy użyciu broni pancernej przez nieprzyjaciela uwydatnia się ważność niszczenia mostów nawet na rzekach i rzeczkach zupełnie małych o szerokości od 5 m do 15 m, a głębokości od 0,5 — 1,30 m w celu stwarzania przeszkody dla broni pancernej.

O ile jeszcze przy tym brzegi, lub dno rzeki będzie bagniste, to nieprzyjaciel nie będzie mógł przerzucić jednostek pancernych inaczej, jak budując nowy most.

Jednakże bardzo ważne jest, aby mosty na małych rzekach były niszczone g r u n t o w n i e, gdyż częściowe zniszczenie takiego niewielkiego obiektu sprawić może, iż nieprzyjacielowi łatwiej będzie odbudować uszkodzony most, niż budować nowy most objazdowy.

Przy zniszczeniu zaś gruntownym, jeżeli przy tym zniszczono choć jeden przyczółek, odbudowa nie opłaci się, trwać będzie znacznie dłużej, niż budowa mostu objazdowego.

Znaczenie brodów i objazdów.

Równocześnie z niszczeniem mostów należy pamiętać o uniedostępnieniu objazdów obok mostów. Przy małych nawet rzekach, które będą miały jednak trudno dostępne, czy podmokłe brzegi, lub bagniste dno, dla przejścia rzeki przez broń pancerną będą miały znaczenie wszelkie miejsca dogodniejsze, a więc objazdy przy mostach oraz brody.

Pozostawienie objazdów nienaruszonych przekreślić może całkowicie — dokonane zniszczenie.

Objazdy obok mostu powinny być uniedostępnione w odległości około 50—100 m od mostu[1]); można je zniszczyć przez wysadzenie dna przy pomocy materiału wybuchowego, lub też w braku tegoż, zatarasować przy pomocy głazów, pługów, bron czy wozów z pobliskiej wsi, a także uniemożliwić dostęp do rzeki przez założenie min przeciwpancernych na brzegu.

Uniedostępnienie objazdów utrudnia w następstwie nieprzyjacielowi budowę mostu, gdyż zmusza go do zejścia z osi drogi w poszukiwaniu dogodnego miejsca.

Te same uwagi dotyczyłyby wszelkich brodów na mniejszych i większych rzekach, znaczenie których dla przeprawy broni pancernej zawsze musi być docenione.

Należałoby przy rozpoznaniu danej przeszkody zwró-

---

[1]) Tak daleko powinno sięgać uniedostępnienie objazdów, jak daleko ta możność istnieje; odległość 100 metrów nie może być formułką i nie znajduje żadnego uzasadnienia. — Przyp. Red.

cić uwagę nie tylko na obiekty do zniszczenia, ale także bardzo dokładnie stwierdzić, gdzie są brody i które z nich mogą być dostępne dla broni pancernej.

Łączność z piechotą.

Powinno się przykładać dużą wagę do sprawy utrzymania łączności z piechotą w czasie wykonywania niszczeń.

Utrzymanie łączności z dowódcą piechoty przez dowódcę patrolu minerskiego jest sprawą niezmiernej wagi.

Łączność ta powinna być oczywiście obustronna, ale niejednokrotnie saper, np. dowódca patrolu przy danym obiekcie, powinien ze swojej strony uczynić wszystko, aby tę łączność utrzymać.

Powinien on wiedzieć co się znajduje na przedpolu i jakie oddziały muszą względnie mogą jeszcze przejść przez przygotowany do wysadzenia obiekt, zanim będzie mógł go zniszczyć.

Sprawa łączności z piechotą powinna znaleźć wyraz przy szkoleniu dowódców patroli minerskich.

Przy przygotowywaniu niszczeń należy dążyć do tego, aby prace przy uzbrajaniu ubezpieczała piechota, względnie kawaleria.

Wysadzanie obiektów.

Wysadzenia powinien dokonać jeden z saperów z patrolu, który przygotowywał obiekt do zniszczenia, lub też przy obiektach ważniejszych dowódca patrolu minerskiego, który ponosi całkowitą odpowiedzialność za wynik zniszczenia. Wiemy zresztą z praktyki, iż samo zapalanie przy wysadzaniu, gdy nie są użyte zapalniki mechaniczne, nie jest rzeczą łatwą, nawet dla wyszkolonego sapera. Nie można

więc być pewnym, iż zadanie to wykona bez zawodu żołnierz mniej wyszkolony, który przy tym nie brał udziału w przygotowaniu obiektu do wysadzenia. Zapalanie lontem prochowym, trudne nawet w czasie pokoju, tym trudniejsze będzie w momencie walki z uwagi na zrozumiałe zdenerwowanie zapalającego, nie specjalisty przy tym.

Specjalnie ważne jest, aby pozostawiać ludzi do wysadzania obiektów spośród minerów, którzy brali udział w uzbrajaniu obiektu, jeżeli chodzi o n i s z c z e n i a g ł ó w n e; co do zniszczeń wyprzedzających, to będą one wykonywane od razu, więc nie ma kwestii, co do wysadzających.

Moment odpalania.

W związku z rolą, jaką odgrywa obecnie w walce broń tak ruchliwa, jak oddziały pancerne, bardzo ważną rolę przy pracach w zakresie zniszczeń gra sam moment odpalania. Moment ten stał się obecnie specjalnie trudny do uchwycenia. Poza tym w momentach decydujących nabiera wagi sprawa kompetencji, kto w momencie krytycznym może zadecydować o wysadzeniu obiektu.

Pomimo, iż w zasadzie kompetencje co do wysadzenia danego obiektu należą zawsze do dowódcy taktycznego, to jednak niektóre sytuacje, jakie będą mogły wytworzyć się przy użyciu broni pancernej przez nieprzyjaciela, zmuszą niejednokrotnie sapera, dowódcę patrolu minerskiego do natychmiastowej, samodzielnej decyzji.

Weźmy jako przykład sytuację następującą:

Na przeszkodzie mniejszej, o szerokości 12—15 m, głębokości 1,2 m, przy wykonywaniu niszczeń głównych ma być wysadzony most drewniany.

Saperzy przygotowali go do wysadzenia, dowódca pa-

trolu minerskiego pozostawił jednego minera, który oczekuje odpowiedniego momentu do zapalenia.

Posterunek zapalający jest zorientowany, iż przez most ma jeszcze przejść batalion piechoty z kompanią karabinów maszynowych. Batalion ten podczas walk przy opóźnianiu zostaje zepchnięty na inny kierunek i przeprawia się przez rzekę o 4 km poniżej, o czym saper wysadzający most nie jest powiadomiony. Most nie miał ubezpieczenia piechoty.

W momencie, gdy posterunek odpalający oczekuje przejścia ostatnich oddziałów własnych i rozkazu wysadzenia mostu, niespodziewanie na przeciwnym brzegu pojawia się oddział samochodów pancernych nieprzyjaciela.

Wysadzający, zaskoczony nieoczekiwaną sytuacją, nie odpala miny, tym czasem samochody pancerne otwierają ogień k. m., saper zostaje postrzelony, a samochody nieprzyjaciela przechodzą po niewysadzonym moście na tyły ugrupowania własnego.

Z przykładu powyższego dadzą się wyciągnąć wnioski, że do odpalania nie powinno się zostawiać mniej jak dwóch minerów oraz przed obiektem powinien być wystawiony posterunek alarmujący.

Nie można również zapominać, iż łączność z piechotą musi być zachowana do końca. Z chwilą rozpoczęcia uzbrojenia obiektu, z uwagi na możliwość pojawienia się broni pancernej nieprzyjaciela, co specjalnie wyłania się w walkach ruchowych, należy uniedostępnić dojazd do mostu przez założenie min przeciwpancernych, a w braku ich, przez ustawienie barykad z wozów, z pni drzewnych itp. w pewnej odległości od mostu oraz tuż przy moście.

Takie zabezpieczenie zapewnić może spokojne wykonanie uzbrojenia mostu, a poza tym nie pozwoli na zaskoczenie posterunku odpalającego.

Co do tego, czy w konkretnym wypadku, w momencie

pojawienia się broni pancernej nieprzyjaciela, most powinien być wysadzony, to uważałbym, iż na małej przeszkodzie, jak w powyższym przykładzie, można go wysadzić na własną odpowiedzialność, gdyż nawet gdyby okazało się, iż piechota własna pozostała na przeciwnym brzegu, to przez taką niewielką przeszkodę przeprawiłaby się dość łatwo, podczas gdy dla broni pancernej nieprzyjaciela przeprawa wbród przedstawiała bardzo poważne trudności.

Rozpatrzmy teraz sytuację innego rodzaju. Ma być wysadzony most na rzece szerokości 20 m, głębokości 1.20 m. Po ukończeniu pakietowania mostu, jako ubezpieczenie pozostaje posterunek obserwacyjny, wystawiony przez dowódcę patrolu minerskiego oraz jeden saper do wysadzenia obiektu.

Na przedpolu nie ma wojska poza plutonem czołgów rozpoznawczych.

Most ma być wysadzony dopiero po przejściu własnych czołgów. Tym czasem w odległości 100 m od obiektu przygotowanego do zniszczenia, pojawia się kawaleria nieprzyjacielska, która szarżuje na most.

Saper odpalający, na widok szarżującej nieprzyjacielskiej kawalerii, most wysadza. W odległości około pół kilometra od mostu, na przedpolu, słychać w momencie poprzedzającym wysadzenie mostu odgłosy walki, to pluton własnych czołgów natknął się na oddział broni pancernej nieprzyjaciela i wdał się w walkę.

Rozpatrując ten wypadek można stwierdzić, iż saper nie byłby zmuszony do wysadzenia obiektu w danym momencie, jeśli byłoby ubezpieczenie piechoty, która powstrzymałaby kawalerię przeciwnika. Dałoby to również możność ewentualnego wycofania się własnych czołgów rozpoznawczych.

W sytuacji jednak jaka się wytworzyła, niewysadzenie

obiektu w konsekwencji doprowadziłoby do opanowania mostu przez nieprzyjaciela. Wysadzenie obiektu spowodowałoby zatrzymanie broni pancernej nieprzyjaciela.

Zdarzyć się również może, iż w boju spotkaniowym, w wypadku gdy obie strony starają się osiągnąć np. barierę rzeczną, jedna ze stron nie zdoła w porę dojść do przeszkody i saperzy nie wykonają nakazanych zniszczeń. Wówczas jednak należy zawsze liczyć jeszcze na możliwość wykonania zadania z chwilą, gdy tylko wojska własne odrzucają nieprzyjaciela za przeszkodę. W sytuacjach takich saperzy powinni zawsze towarzyszyć piechocie w pierwszej linii, niosąc materiał wybuchowy i środki zapalające ze sobą, a z wykonania zadania swojego nie rezygnować.

W działaniach saperskich w walce z bronią pancerną i przy niszczeniach w ogóle, niejednokrotnie saper znajdzie się w sytuacji trudnej, wymagającej natychmiastowego, trafnego rozstrzygnięcia, w warunkach gdzie zimna krew, opanowanie i odwaga osobista zarówno oficera, jak i sapera, zadecydować może o powodzeniu całej akcji.

Z uwagi na to, należałoby położyć większy nacisk na szkolenie minerów w warunkach zbliżonych jak najbardziej do warunków bojowych.

Wymaga to od dowódcy dużo starań i pomysłowości dla wytworzenia sytuacyj bojowych, gdzie sapera nauczy się nie tylko samej organizacji pracy przy pakietowaniu i szybkiego i dokładnego wykonania jej, ale także da mu możność zorientowania się, jak będzie musiał zachować się i pracować w niełatwych warunkach bojowych.

INŻ. MICHAŁ HEINE.

BUDOWA MOSTÓW A WOJNA LOTNICZA.

Współczesny rozwój lotnictwa wojennego wpłynął już w sposób decydujący na sposób zabudowy miast i do pewnego stopnia jest brany pod uwagę w budownictwie drogowym, na razie przez maskowanie dróg za pomocą zadrzewiania grupowego.

Najczulsze punkty drogi stanowią mosty przez duże rzeki, dlatego należy się systematycznie zastanowić, jakie zmiany powinny być wprowadzone w tej ważnej i wspaniałej dziedzinie techniki.

Pomimo sprawnej obrony czynnej, duże mosty, położone w dostępnej dla lotnictwa odległości od ewentualnego frontu nieprzyjacielskiego, będą napewno bombardowane, a ze względu na łatwość odnalezienia ich w terenie i wielkie znaczenie w czasie wojny, będą napastowane usilnie. Zdawałoby się zatem, iż — projektując tego rodzaju most — należy gruntownie pomyśleć o sposobach utrudnienia nieprzyjacielowi zniszczenia, a ułatwieniu sobie odbudowy w jak najszybszym czasie i jak najtańszym kosztem.

Pomyślmy przez chwilę, co się stanie z mostem typu mostu Kierbedzia, w razie jeżeli dość silna bomba lotnicza

trafi w górny lub dolny pas jednej z dwóch belek kratowych, które stanowią ustrój nośny tego mostu.

Belka górna ma powierzchnię płaską i poziomą (prócz środkowych przęseł), dlatego bomba nie obsunie się po niej, lecz uszkodzi ją swym uderzeniem, a następnie rozsadzi wybuchem. Dolna belka stanowi koryto, otwarte ku górze, a zatem również ulegnie zniszczeniu, jeżeli bomba w nią trafi.

Trafienie w tak wąski przedmiot nie jest łatwe, lecz o ile lotnik skieruje swój aparat ukośnie pod małym kątem do osi mostu i będzie zrzucał bomby raz po razie, a zwłaszcza przy wielokrotnym nalocie przez wiele aparatów, trafienie w belkę główną jest dość prawdopodobne.

W razie trafienia, czy to w górny, czy to w dolny pas, dana belka musi się załamać pod ciężarem własnym, a spadając do rzeki przechyli i pociągnie za sobą drugą symetryczną belkę, która sama utrzymać się nie może. Ten sam skutek może wywołać trafienie w jeden z tężników, skutkiem wyboczenia pasa ściskanego. Wówczas prawdopodobnie pomost częściowo spadnie do rzeki i zanurzy się w niej być może w położeniu poprzecznie przechylonym, wiązania górne pokręcą się i połamią i całe przęsło nie będzie się nadawało nawet do przejścia oddziałów pieszych.

Ponieważ ustrój mostu może być tego rodzaju, iż każde dwa przęsła stanowią belkę ciągłą, więc upadek jednego przęsła, zależnie od miejsca przełomu, może wywołać wielką zmianę w momentach zginających nad oporą środkową, w momentach w środku sąsiedniego przęsła i może spowodować częściowe zwichrowanie belek sąsiedniego przęsła, co w sumie bardzo utrudni odbudowę.

Przy belkach ciągłych wieloprzęsłowych skutki trafienia mogą wpłynąć szkodliwie na obydwa sąsiednie przęsła

lub tylko na jedno, niekiedy część trafionego przęsła może nawet ocaleć, np. jeżeli bomba trafi w pobliżu opory.

Lecz w mostach z tak zwaną dolną jazdą zazwyczaj istnieją tylko 2 belki — wyjątkowo 3 — i dlatego w tych wszystkich ustrojach trafienie bombą w jedną z belek prawdopodobnie spowoduje zupełne przerwanie komunikacji i bardzo trudną odbudowę.

Odbudowa może być dwojaka: tymczasowa, przy pomocy sprzętu saperskiego i normalna. Jednej i drugiej będą przeszkadzały części mostu, leżące w rzece, zwłaszcza, gdy są to części stalowe, a belki były wysokie z powodu dużej rozpiętości przęseł.

Następnie, nawet w razie odcięcia połamanego przęsła, nie zawsze będzie można zastosować przęsło zastępcze, ponieważ na filarach może być trudno o punkty oparcia dla niego, — a zresztą przyległe, ocalałe przęsła mostu ciągłego, obliczone na mniejsze momenty zginające, znajdą się w niekorzystnych warunkach statycznych i niekoniecznie będą mogły znieść obciążenie pożytkowe.

Zupełnie inaczej przedstawia się sprawa przy mostach o górnej jeździe, jeżeli ilość belek niosących zwiększymy do czterech lub więcej.

Wówczas wprawdzie zwiększa się prawdopodobieństwo trafienia w jedną z belek mostu w stosunku proporcjonalnym do ilości belek, ale za to niekoniecznie musi nastąpić wywrócenie się pomostu i złamanie innych belek w tym przęśle. O ile pocisk trafi w jedną z belek skrajnych, nastąpi prawdopodobnie odłamanie się odpowiedniej części pomostu, lecz pozostała część będzie mogła służyć do ruchu, ewentualnie jednokierunkowego. W razie trafienia w jedną z belek środkowych, poprzecznice mogą taką belkę utrzymać w mniej więcej pierwotnym położeniu i most będzie wówczas wymagał tylko podparcia i ewentualnej na-

prawy. Szczegółowe badanie określi, czy ruch będzie mógł się po nim odbywać i z jakimi ograniczeniami, ale z góry widzimy, że sytuacja będzie pomyślniejsza.

Łatwo również można wywnioskować, że mosty o mniejszych rozpiętościach, a większej liczbie filarów, oraz o przęsłach wolno podpartych, mniej ucierpią od bombardowania, niż piękne, śmiałe, ekonomiczne mosty o wielkich rozpiętościach i belkach ciągłych.

Istnieje tu analogia pomiędzy zasadami budowy, a zasadami taktyki wojennej, która zamiast szyków zwartych i długich, ciągłych linii piechoty wprowadziła już dawno szyk luźny.

Co do innych części ustroju zdaje się, iż pożądana będzie budowa filarów wąskich u góry, zaś szerokich u dołu, o ścianach bocznych pochyłych dla ułatwienia poślizgu bomby, oraz możliwie cienki, łatwy do przebicia pomostu, który by nie wstrzymywał pędu bomby, lecz umożliwił jej spadek w pustą przestrzeń pod mostem. Filary mostów łukowych muszą być obliczone na parcie jednostronne. Pożądane jest również, aby górne powierzchnie łuków i belek, nie związanych z pomostem, były spadziste.

Drugą stronę zagadnienia stanowi sprawa tworzywa, z którego mosty mamy budować.

Dla pierwszej budowy może być korzystne użycie stali, a nawet specjalnej stali wysokowartościowej.

Im większa wytrzymałość materiału, tym mniejszy ciężar własny mostu, a zmniejszenie ciężaru własnego (który dla celów drogowych jest zbyteczny) wpływa z kolei w znacznym stopniu na oszczędność materiału. Ale gdy chodzi o odbudowę nie tymczasową, lecz w postaci pierwotnej, wówczas musimy się zastanowić, czy uzyskanie danego specjalnego materiału w warunkach wojennych lub powojennych będzie równie łatwe, jak materiałów pospoli-

tych. Musimy również się liczyć z możliwością kilkakrotnego niszczenia tego samego mostu, zarówno jego przęseł pierwotnych, jak czasowych przęseł typu wojskowego i z koniecznością kilkakrotnej odbudowy.

Mostów stalowych nie robi się na miejscu. Muszą one być w drobnych szczegółach wyrobione w wielkich zakładach przemysłu metalowego, częściowo zmontowane, rozebrane, dostarczone koleją na miejsce i tu dopiero ustawione definitywnie.

Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że w czasie wojny fabryki metalowe mogą być również bombardowane i zagrożone, że zapotrzebowanie na ustroje żelazne może być bardzo wielkie, że koleje żelazne będą niewątpliwie miały dużo pracy, musimy dojść do wniosku, iż nie jest rzeczą pożądaną uzależniać odbudowę mostów w zbyt wielkim stopniu od sprawności przemysłu żelaznego i transportów kolejowych.

Znacznie mniejsze ilości żelaza będą potrzebne do odbudowy mostów żelbetowych — i to pospolitego żelaza okrągłego, któremu kształty nadaje się na miejscu budowy. Wprawdzie do budowy mostów żelbetowych trzeba dostarczyć cementu i żelaza mniej więcej te same ilości (na wagę) co samego żelaza na budowę mostów metalowych, lecz do wytworzenia równoważnej ilości materiałów na most żelbetowy potrzeba znacznie mniej pracy wykwalifikowanej i ześrodkowanej w odpowiednich zakładach przemysłowych.

Obliczmy następujący przykład w małej skali.

Przyjmujemy belkę prostą, wolnopodpartą, o rozpiętości 8 m, obciążoną pomostem z płyty żelbetowej, grubości 20 cm, której waga, łącznie z obciążeniem pożytkowym, niech będzie 2100 kg/mb.

Moment zginający dla środka belki bez ciężaru własnego wyniesie $m_1 = 2100 \times 8^2 \times 0{,}125 = 16800$ kg.

Ciężar własny belki żelaznej np. 40 wynosi 92,6 kg/mb, stąd moment od ciężaru własnego $m_2 = 92{,}6 \times 8^2 \times 0{,}125 = 740$ kgm. $M_1 = m_1 + m_2 = 16800 + 740 = 17540$ kgm, wskaźnik wytrzymałości belki $= 1460$ cm^3, natężenie $1754000 : 1460 = 1200$ kg/cm^2.

Potrzeba zatem belki dwuteowej wysokości 40 cm — wagi 92,6 kg/mb.

Ciężar własny żebra płyty żelbetowej, która będzie współpracowała z płytą, wyniesie $0{,}3 \times 0{,}45 \times 2400 = 325$ kg/mb; $m_2 = 325 \times 8^2 \times 0{,}125 = 2600$ kgm, stąd $M_2 = m_1 + m_2 = 16800 + 2600 = 19400$ kgm.

Wysokość belki pod płytą 45 cm, razem z płytą zatem 65 cm. Szerokość płyty współdziałającej przyjmujemy 2,00 m.

Stąd wysokość konstrukcyjna żebra

$$h_o = 0{,}625 \sqrt{1940000 : 200} = 61{,}5 \text{ cm}$$

$$f_e = \sqrt{1940000 \times 200 \times 0{,}00144} = 28{,}4 \text{ cm}^2.$$

Potrzeba 6 prętów średnicy 25 mm o łącznym przekroju 29,45 cm^2, których wagę, z dodatkiem na zagięcia i strzemiona, przyjmujemy na 30 kg/mb.

Waga cementu do wytworzenia takiej belki (to jest jej części pod płytą) wyniesie $0{,}3 \times 0{,}45 \times 300 = 41$ kg. A zatem suma wagi cementu i żelaza do żelbetowej belki wyniesie 71 kg, a waga belki żelaznej 92,6 kg/mb.

Zdaje się, że jednak łatwiej będzie wytworzyć i przewieźć ten cement i żelazo w prętach — niż nawet zwykłą belkę profilową, a cóż dopiero precyzyjnie wykonane belki nitowane lub spawane.

Sądzę, że ten wzgląd na zdolność produkcyjną fabryk i zdolność przewozową kolei w czasie wojny powinien być decydujący.

Warto jednak zastanowić się jeszcze nad dwoma inny-

mi czynnikami: czasem potrzebnym do odbudowy i przeszkodą, jaką w korycie rzeki utworzą zwaliska mostów żelaznych i żelbetowych.

O ile chodzi o czas, to niewątpliwie, mając gotowe rusztowania, możemy prędzej ułożyć żelazo do żelbetu, niż zmontować trzy razy większe ilości żelaza konstrukcyjnego. Betonowanie może postępować bezpośrednio za zbrojeniem, a stratę czasu na stwardnienie betonu możemy skrócić, otwierając ruch tymczasowy jeszcze przed usunięciem rusztowań. Jedynie wielkie mrozy mogą stanowić przeszkodę, lecz i tutaj współczesna technika umie sobie radzić. Zresztą w czasie wielkich mrozów montaż konstrukcji żelaznych też nie należy do łatwych, zato jest możliwa komunikacja po lodzie.

Natomiast niewątpliwą wyższość posiadają konstrukcje żelbetowe, o ile chodzi o usunięcie z dna rzeki zwalisk zburzonego mostu. Ponieważ ustroje żelbetowe, a zwłaszcza mosty łukowe, podczas upadku połamią się i odsłonią uzbrojenie, będą stosunkowo łatwe do podzielenia na mniejsze odcinki, a dzięki mniejszemu ciężarowi właściwemu nie zagłębią się zbytnio w dno rzeki. Straciwszy w wodzie 0,4 swej wagi, mogą być względnie łatwo ściągnięte w dół, poza trasę mostu — w przeciwieństwie do ustrojów stalowych, których wydobywanie i usuwanie jest bardzo uciążliwe, a tym samym może utrudnić odbudowę.

Na mocy powyższych rozważań wydaje mi się rzeczą jasną, iż, z uwagi na możliwość wojny i wielkie prawdopodobieństwo napadów lotniczych na mosty, należy w dużych mostach nad rzekami budować możliwie małe przęsła, z jazdą górną, z licznymi belkami lub łukami niosącymi, nie stosować do budowy rzadkich materiałów, nie stosować belek ciągłych, dać pierwszeństwo żelbetowi, zbrojonemu żelazem handlowym, przed konstrukcją stalową.

Zasady powyższe nie będą dotyczyły małych mostów, ani wiaduktów drogowych nad dolinami małych rzek, ponieważ w tych wypadkach łatwo można urządzić objazd lub most czasowy.

Jeżeli porównamy wszystkie mosty warszawskie z mostem Poniatowskiego, musimy temu ostatniemu przyznać wyższy stopień obronności, jakkolwiek odbudowa jego nie należy do łatwych. Natomiast nowy most żelbetowy na rz. X pod m. Y na ważnym trakcie, łączącym Warszawę z okręgiem przemysłowym, jakkolwiek zbudowany z żelbetu, nie posiada warunków obronności, ponieważ składa się z 4 dużych przęseł, a każde przęsło z jednej pary łuków żelbetowych, wznoszących się wysoko ponad jezdnię.

Nie jest też wybitnie estetyczny.

Jeżeli tutaj godzi się wspomnieć o estetyce i ekonomii, o których nigdy zapominać nam nie wolno, to sądzę, że różnice kosztów mogą wypaść na korzyść mniejszych przęseł i żelbetu, zaś smak estetyczny również da się zadowolnić, skoro zrozumimy cel danego systemu budowy.

Wszak równie dobrze odczuwamy piękno ciężkich murów fortecznych, jak lekkich pałaców rokokowych, a masywny kamienny most Henryka IV w Paryżu (Pont Neuf) bynajmniej za brzydki nie uchodzi[1]).

---

[1]) Zdaniem Red. autor poruszył fragment zagadnienia niezmiernej wagi, którego zrozumienie w świecie naukowo-technicznym może oddać nieocenione usługi obronności kraju.

WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ.

Anglia.

Przenośna droga stalowa.

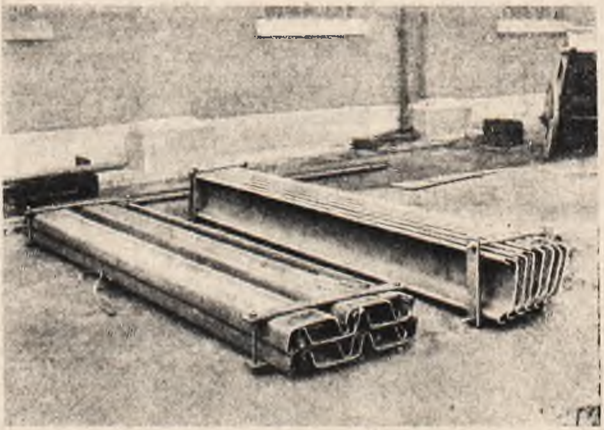
(The Royal Engineers Journal, tom XLIX z 1935 r.).

Wiadomo, jakie znaczenie mają drogi na wojnie. Bezdroża, rozmiękłe przejazdy i wreszcie sam grunt grzązki lub bagnisty, wielekroć hamują, a nawet wręcz uniemożliwiają przemarsze wojsk i różnych kolumn, niezbędnych dla przeprowadzenia operacyj. W czasie wojny światowej, nawet w krajach posiadających bogatą sieć pierwszorzędnych dróg, armie wiele razy odczuwały dotkliwy brak środków, potrzebnych do przebycia jakiegoś odcinka złej drogi, do zbudowania podjazdu do mostu itp. Tym więc częstsze, jeśli nie stałe, musiałyby być te braki u nas w Polsce, gdzie drogi bite stanowią tak niewielki procent całości. A zresztą, każda nawet najlepsza droga może po kilku trafieniach pocisków działowych stać się na większej lub mniejszej przestrzeni niezdatną do użytku i wymagającą natychmiastowego, choćby tylko prowizorycznego, przywrócenia jej do stanu używalności.

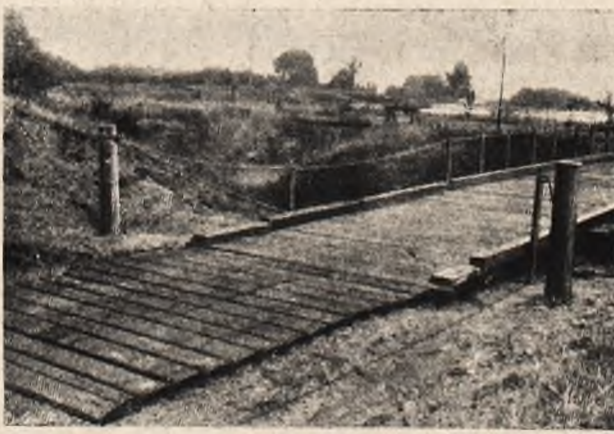
Odpowiedź, jak temu do pewnego stopnia można zaradzić, napotykamy w jednym z zeszytów „The Royal Engineers Journal", w artykule omawiającym przenośne drogi stalowe. Artykuł ten, pomimo że był ogłoszony w powyższym piśmie jeszcze w 1935 r., wydaje się, że nie stracił na aktualności. Podajemy więc go w streszczeniu.

Po przeprowadzeniu szeregu prac i doświadczeń, podpułkownik H. S. Briggs z Angielskiej Wojskowej Szkoły Inżynieryjnej zaproponował w tym celu tzw. przenośną drogę stalową. Okazała się ona

w najwyższym stopniu zadawalająca i została przyjęta w wojsku brytyjskim. Droga ta może być bardzo łatwo i szybko układana i to na każdym gruncie — miękkim, rozmokłym, lub bagnistym.



Rynny przygotowane do transportu.



Ułożony z rynien dojazd do mostu.

Stanowi ona zespół nieograniczonej ilości ogniw, składających się ze stalowych rynien o korytkowym profilu, jednakowej, dowolnie ustalonej długości. Rynny te są układane poprzecznie do osi drogi, a górna część ich po ułożeniu stanowi zupełnie równą i płaską nawierzchnię drogi. Łączą się one między sobą w ten sposób, że boki jednej wchodzą i zaczepiają się o boki następnej.

Rynny są ze stali, o jednakowej grubości, od $^1/_8$ do $^3/_{16}$ cala angielskiego[1]) — w zależności od użytku i obciążenia, jakiemu mają służyć. Nadany im kształt płaskich korytek, otwartych u końców, w celu podniesienia ich siły nośnej, był wszechstronnie wypróbowany i uznany za najlepszy. Ponieważ zaś rynny układane są wypukłą stroną do góry, to jak stwierdzono w praktyce, im miększy jest grunt, na którym są ułożone, tym lepiej spełniają swe zadanie — korytka bowiem lepiej wypełniają się ziemią, są silnie przez nią podtrzymywane i przeto mniej ulegają deformacji. Zasadniczy kształt ich, przyjęty w armii angielskiej, jest taki, jak żelaznych podkładów kolejowych, np. pod zwrotnicami, na węzłach torów itp.

Ta nowa konstrukcja posiada, według doświadczeń praktycznych, następujące zalety, w porównaniu z konstrukcjami używanymi dotąd.

Przede wszystkim większą łatwość i szybkość układania. Może być bez trudności ułożona przez żołnierzy, nawet nie fachowców, pociemku, w czasie deszczu i na błocie. Łączenie zaś rynien odbywa się od razu przy wyładowywaniu z transportu i składaniu na ziemię, w tym miejscu drogi, gdzie mają tworzyć jezdnię. To też na ułożenie takiej drogi potrzeba bardzo niewielkiej ilości pracy. Drugą zaletą jest oszczędność przy transporcie. Do przewożenia bowiem, rynny, wsunięte do połowy jedna w drugą, zostają za pomocą klamer żelaznych łatwo wiązane w pęczki po 6—8 sztuk i zajmują mało miejsca; auto ciężarowe może zabrać ich dużą ilość.

Poza budową tymczasowych dróg, taka konstrukcja może służyć i do wielu innych celów: do układania platformy dla postoju samochodów ciężarowych na punktach postojowych; do podłóg czasowych warsztatów i składów; do podjazdów dla mostów, do torów dla mechanicznych dróg ziemnych itp. Poprzeczne bróździki pozostające na jezdni po usunięciu z tych rynien, ujemnie nie wpływają na gładkość nawierzchni i ruch pojazdów motorowych ze średnią szybko-

[1]) cal — około 2,5 cm.

ścią. W praktyce jednak zwykle są zapełniane ziemią z drogi, dla zapewnienia możliwie gładkiej nawierzchni. Dla zakrętów drogi rynny wyrabiane są w kształcie klinowym i układane wachlarzowato, z takim samym łączeniem wyżłobień.



Układanie rynien.

Gospodarcze zastosowanie tej konstrukcji — poza wojskiem — obejmuje analogiczne cele i zadania. Np. przedsiębiorcy budowlani powszechnie używają starych podkładów kolejowych, belek, lub dylów, do budowania tymczasowych dróg, podjazdów, platform. Oczywiście jest to sposób tańszy od opisywanej konstrukcji stalowej drogi. Jednak droga stalowa ma tę przewagę, że rynny mogą być łatwiej i bez niszczenia (jak np. przebijanie belek) zdejmowane i układane znów w innym miejscu; a nadto dają 50% oszczędności siły transportowej, w porównaniu z nawierzchnią drewnianą.

Opisana konstrukcja znalazła wielkie uznanie i rozpowszechnienie zarówno w wojsku angielskim, jak i w sferach gospodarczych. Wynalazca zaś zabezpieczył swe prawa specjalnym patentem rządowym.

Wojna minowa na froncie zachodnim.

(Major Trounce—The Military Engineer Nr. 164/37).

Podajemy niżej w obszernym streszczeniu artykuł o wojnie minowej w r. 1915—1917, w której autor brał udział w składzie oddziałów minerskich. Na wstępie zaznacza on, że przed wojną światową nie przypuszczano, aby ten rodzaj walki był kiedykolwiek stosowany. Stało się jednak inaczej. Autor uważa, że obecnie w wojskowych szkołach inżynieryjnych zwraca się zbyt mało uwagi na ten rodzaj walki i dlatego, żeby nie być zaskoczonym w przyszłości, należy go uwzględnić dużo obszerniej.

W latach 1915, 1916 i częściowo 1917 wojna minowa miała bardzo szerokie zastosowanie i wymagała dużej ilości nie tylko wojsk saperskich, lecz i oddziałów piechoty oraz dużego użycia materiałów wybuchowych. Rozpoczęli ją pierwsi Niemcy, już na początku wojny pozycyjnej. Alianci dowiedzieli się o tym dopiero po kilku miesiącach, gdy na wielu odcinkach frontu nastąpiły wybuchy min, pociągając za sobą duże straty w piechocie i podważanie jej stanu duchowego.

Po tym smutnym doświadczeniu Anglicy i Francuzi zaczęli pospiesznie organizować kompanie minerskie, używając ich w r. 1915 tylko dla obrony, a w latach 1916 i 1917 i do intensywnych działań zaczepnych. Trwało to do r. 1917, kiedy wojna pozycyjna zaczęła powoli przeistaczać się w ruchową.

W czasie tej wojny Niemcy stosowali działania minowe, gdy okopy ich zbliżały się na 100 metrów i bliżej do okopów nieprzyjacielskich, a później, obie strony walczące — z odległości około 150 metrów, a czasem i więcej, zależnie od ważności punktów terenowych. Autor twierdzi, że w wojnie minowej brało udział około 1% wszystkich wojsk będących na froncie.

Nie zastanawiając się nad ogólnie znanymi zadaniami, jakie przypadały minerom, przejdziemy do w y s z k o l e n i a i o r g a n i z a c j i j e d n o s t e k. Każda z armij brytyjskich miała jedną szkołę minerską[1]). Oficerowie i żołnierze z kompanij minerskich byli wysyłani do tych szkół na kurs, trwający od 7 do 10 dni.

Wojska brytyjskie miały we Francji 31 takich kompanij prawie

[1]) W artykule autor poświęca bardzo dużo uwagi wojskom brytyjskim.

całkowicie zaangażowanych w wojnie minowej. Każda kompania składała się z 500 — 600 ludzi, była dowodzoną przez majora i miała 4 plutony pod dowództwem kapitanów. Plutony były podzielone na 4 zmiany i miały po 4 młodszych oficerów.

Kompanie pozostawały przeważnie na odcinkach frontowych, wykonując prace minerskie w ciągu od 1 do 4 miesięcy. Ponieważ roboty trwały bez przerwy dzień i noc, plutony pracowały w ten sposób, że 3 zmiany były stale w okopach, a jedna na odpoczynku. Czas pracy jednej zmiany trwał 8 godzin, poczym następowało 16 godzin odpoczynku. W skład kompanii wchodził znaczny procent byłych górników, a do personelu kierowniczego — wielu geologów, inżynierów elektryków, mechaników itp. Poza tym na każdy odcinek przydzielało się znaczną ilość piechoty do pomocy.

Wyszkolenie odbywało się w obszarze tyłowym, odtwarzając w terenie dokładny obraz okopów nieprzyjacielskich, które miały być podminowane. Kopało się pod nimi chodniki i galerie, zakładało się ładunki i wysadzało w powietrze. Taki system szkolenia dawał bardzo dobre rezultaty. Rzeczywiste działania przeciw nieprzyjacielowi były już tylko powtórzeniem tego, co się robiło w terenie ćwiczebnym.

T e r e n i g e o l o g i a. Przed rozpoczęciem działań minerskich na obranym odcinku przeprowadzało się bardzo dokładne studia geologiczne. Miały one na celu określenie, za pomocą wierceń, charakteru kolejnych warstw ziemi, poziomu wody podskórnej i ustalenia głębokości, do jakiej mogły sięgać chodniki minowe. Teren we Flandrii i Belgii był na ogół gliniasty (niebieska lepka glina) z warstwami lotnych piasków. Te ostatnie sprawiały tyle trudności w pracy, że w razie natknięcia się na nie w czasie robót minowych, bardzo często roboty te wprost zarzucano. Woda podskórna znajdowała się przeważnie na 8 do 10 metrów od powierzchni ziemi, a poziom jej był wskaźnikiem dla głębokości chodników minowych. W razie napotkania wody przy pracy, sprawiała ona nie mniej trudności, niż piaski, i tak samo roboty często trzeba było porzucać. Jeżeli prace kontynuowano, to wodę pompowano za pomocą ręcznych pomp. Naturalnie sprawiało to moc kłopotu.

Dalej na południe, w rejonie St. Quentin, glina miała więcej domieszki piasku, a warstwa jej sięgała od 1 do 10 metrów. Pod spodem znajdowała się warstwa twardej kredy z domieszką krzemu. Poziom wody był już znacznie głębszy, dzięki czemu system chod-

ników zagłębiał się od 25 do 50 metrów, a w niektórych miejscach nawet więcej. Chodniki niemieckie w rejonie Frincourt nad Somą sięgały nawet do 60 metrów głębokości.

Następnie autor bardzo obszernie omawia narzędzia pracy, począwszy od łopat, a kończąc na elektrycznych maszynach, pompach i świdrach.

Specjalne warunki pracy. Gliniasty teren we Flandrii wymagał zachowania w czasie robót nadzwyczajnej ciszy, szczególnie trudnej do utrzymania przy kopaniu w warstwach kredowych, ponieważ narzędzia zderzały się wciąż z odłamkami krzemowymi. Wykopaną ziemię usuwano przesypując ją do worków, które układano na małe wózki na gumowych kołach i wywożono na powierzchnię ziemi za pomocą windy. W celu przytłumienia odgłosu pracy, w chodnikach i galeriach były porozwieszane koce; podłoga była przykryta workami, ludzie zaś pracowali zupełnie bez obuwia lub też w pantoflach gumowych. Wcale nie używano żelaznych gwoździ.

Przy zbliżaniu się chodnika do nieprzyjaciela, wymagania ciszy były coraz surowsze. W razie natrafienia na chodnik lub galerię nieprzyjacielską, było z góry nakazane, jak postępować. Ponieważ Amerykanie pracowali tylko ze świecami, ludzie musieli natychmiast zgasić je, zamknąć zrobiony otwór gliną, wycofać się z galerii i zameldować oficerowi służbowemu.

Składy materiałów wybuchowych umieszczano zwykle przy studni (galerii pionowej), lub w centralnym punkcie. Były w nich złożone ładunki po 15—20 kg bawełny strzelniczej, amonalu[1]) itp. Przy zetknięciu z galerią nieprzyjacielską, ładunki te były używane do zniszczenia tych galeryj wraz z ludźmi.

Autor wspomina, że i jego oddział wtargnął do galerii nieprzyjacielskiej we Flandrii wiosną r. 1916. Ciekawszy był wypadek przy zetknięciu się z galerią nieprzyjacielską na południe od Fromelles. Trafiono mianowicie na zagłuszony ładunek; wyciągnięto więc ten ładunek, uszkodzono przewody i połączono je z powrotem. Chciałbym zobaczyć Niemców, pisze autor, jak oni wyglądali przy próbie wysadzenia miny.

Jako materiału wybuchowego we Flandrii używano przeważnie bawełny strzelniczej. Ładunki od 300 do 350 kg, dobrze umieszczo-

[1]) sproszkowane alluminium + nitrat amonium.

ne, uszczelnione workami z piaskiem i zasmarowane gliną, przy wybuchu robiły leje od 15 do 25 metrów średnicy przy oporze pionowym od 7 do 8 metrów. W warstwach kredowych na większych głębokościach używano ładunków amonalu do 100 ton; ładunki zaś po 50 ton były normą. Skutki takiego 50 tonowego ładunku — ogromne: lej od 30 do 50 m przy głębokości od 10 do 17 m. W dodatku teren bywał wstrząśnięty w promieniu dobrych kilku mil[1]), ludzie pogrzebani w rowach, a schrony i obramowanie chodników minowych rozluźnione na dużej przestrzeni. W lecie 1916 r. Amerykanie podminowali okopy nieprzyjacielskie na odcinku Vimy Ridge, wysadzając od godz. 2 w nocy 4 miny po 50 ton amonalu. Wysadzenie Messinses Ridge stanowi największą eksplozję w czasie wojny Do tego użyto 19 min, których ładunek w sumie wynosił około 400 ton amonalu. Ładunki te wybuchły jednocześnie, zupełnie zmiatając szczyt wzgórza. Po wybuchu, resztki wzgórza były zajęte z najmniejszymi stratami przez własną piechotę.

Dużo kłopotów, pracy i uwagi wymagało usuwanie i rozrzucanie ziemi, wydobytej z galerii. Zwykle zapełniano nią porzucone rowy strzeleckie. Dawało się to robić za dnia. W nocy zasypywało się leje i rowy strzeleckie w tych miejscach, w których nie dawało się tego wykonać przy świetle dziennym. Bardzo ważną rzeczą było maskowanie urobku przed lotnictwem nieprzyjacielskim. Wymagało to przykrywania gliną, gałęziami itd. — dostosowania do otaczającego terenu. Za należyte wykonanie maskowania odpowiedzialny był specjalnie wyznaczony oficer saperów, który miał do pomocy ludzi wziętych z piechoty lub kawalerii.

Obramowanie i oszalowanie galeryj. Przeciętne wymiary galeryj wynosiły 2 × 1$^1/_3$ m, mniejsze galerie około 1,5 × 1 m, podsłuchowe 1 × 0,7 m — byleby było można przeczołgać się. Do umocnienia galeryj używało się ram oraz skrzyń drewnianych, dla mniejszych galeryj z desek grubości 5 cm, a dla większych co najmniej 7,5 cm. Po szeregu smutnych doświadczeń doszło się do wniosku, że większość galeryj musiała być szczelnie oszalowana; tylko galerie w kredzie można było oszalowywać luźniej, ale i to z wyjątkiem tak zwanych studni oraz ważniejszych odcinków. Niemcy jednakże wszystko oszalowywali bardzo szczelnie, niezależnie od gruntu.

---

[1]) mila — ok. 1.6 km.

Przeciętna szybkość prac przy wykopie galeryj i chodników w glinie — od 5 do 7 metrów na dobę, łącznie z oszalowaniem. W wyjątkowych wypadkach, przy nadzwyczajnym wysiłku, nawet do 15 metrów. W kredzie — 4—5 m i maksymalnie do 10.

36

Niemcy.

Angielski materiał mostów pojazdowych na składanych pontonach.

(Militär — Wochenblatt 24/37).

W 24 numerze tygodnika „Militär-Wochenblatt“ podaje pułkownik Blummer opis pojazdowego materiału mostowego na pontonach składanych, przyjętego w armii angielskiej.

Materiał ten ma za zadanie umożliwić przeprawę cięższych elementów piechoty, która w natarciu przez rzekę osiągnęła przy pomocy lekkich środków przeprawowych brzeg przeciwny i umożliwić założenie silnego przedmościa, pod którego osłoną będzie budowany most pontonowy, a następnie polowy.

Materiał ten ma stanowić etatowe wyposażenie w. j. piechoty i kawalerii i będzie uzupełnieniem wielorakiego sprzętu przeprawowego. Do kompletnego zestawienia składane pontony drewniane z osprzętem, materiał pomostowy, sprzęt kotwiczny, motory przyczepne i małe łodzie składane.

Pontony składają się z trzech płatów drewnianych, stanowiących dno i boki, połączonych z sobą zawiasami z tkaniny. Boki po podniesieniu usztywnia się przy pomocy rur stalowych. Złożony ponton ma 6,5 m długości, 2 m szerokości i 0,85 m wysokości. Do przeniesienia potrzeba 12 ludzi, na krótsze odległości wystarczy 8—10. Złożenie pontonu trwa kilka sekund.

Pojedyncze pontony, poruszane wiosłami lub też motorem przyczepnym, służą do przeprawy ludzi jako uzupełnienie kładek bojowych, lub też w ich zastępstwie, gdy szerokość rzeki albo silny prąd nie pozwalają na ich zastosowanie. Pojemność pontonu wynosi 16 ludzi w pełnym wyposażeniu, poza 1—4 ludzi obsługi, na spokojnej wodzie, w wypadku konieczności można ładować nawet do 30 ludzi.

Przy zastosowaniu liny, przeprawa jednego rzutu w sile 20 ludzi przez rzekę 60 m szerokości trwa 4 — 5 minut.

Mały ponton składany długości 3,12 m i szerokości 1,3 m służy do przeprawy pojedyńczych ludzi i do celów rozpoznania, do przeniesienia go po suchym potrzeba dwóch ludzi.

Z dwóch pontonów składa się dwa rodzaje członów o różnej nawierzchni. Człony lżejsze do przeprawy ciężarów do 3 ton mają pokład torowy, na dwóch belkach nośnych opartych o burty pontonów układa się pokład torowy służący do wprowadzenia na człon pojazdu. Do desek torowych są umocowane deski dojazdowe, ułatwiające za i wyładowanie na człon pojazdów wprost z brzegu.

Człony o nośności większej do 4,5 tony mają pokład pełny składający się z 20 dyli ułożonych na 9 belkach nośnych. Do załadowania tych członów konieczne są przystanie, na podporach pływających lub kozłach. Składanie członu trwa 25—30 min, przy użyciu 14 ludzi. Obydwa rodzaje członów nie nadają się do poruszania przy pomocy wioseł, co przy silnym prądzie lub wietrze jest wręcz niemożliwe, poruszane są przy użyciu motorów przyczepnych.

Człony 4,5 tonowe o pełnej zabudowie mogą być również wykorzystane do budowy mostu pontonowego. Do obsługi członu przy wprowadzaniu w linię mostową potrzeba 9 ludzi. Mosty budowane z tego materiału, jako bardziej sztywne od mostów pontonowych, wymagają mniejszej ilości kotwic, przy niedużej długości i spokojnej wodzie wystarczy jedynie zakotwiczenie członów na brzegach.

Do przewozu materiału używane są sześciokołowe samochody z czterokołowymi przyczepkami, przy czym na przyczepkach wożone są pontony złożone i materiał dłuższy, sprzęt drobniejszy zaś na samochodach.

Sprzęt ten, a zwłaszcza pontony ze względu na łatwość uszkodzenia wymagają troskliwego obchodzenia się z nim. Pontony nie mogą jednym swym końcem spoczywać na ziemi, podczas gdy drugi jest uniesiony, gdyż są one wrażliwe na złamanie w kierunku swej osi podłużnej.

Należy również zwracać uwagę na równomierne obciążenie od środka ku końcom. Jednakże te wszystkie usterki usunie zawsze dobrze wyszkolona obsługa, która może wybitnie zwiększyć dodatnie strony tego materiału.

B.

Z. S. R. R.

Wyszkolenie narciarskie w R. K. K. A.

(Kapitan Makarow „Wojennyj Wiestnik“ 12/1937).

Bojowe wyszkolenie w zimie, pisze na wstępie autor, powinno być tak zorganizowane, żeby cała praca prowadzoną była w terenie w celu przygotowania pojedyńczego żołnierza, zespołów i oddziałów— do oddziałowych ćwiczeń zimowych, które są sprawdzianem przygotowania do działań zimowych.

Sprzęt.

Każdy oddział powinien posiadać jedną albo więcej składnic sprzętowych (bazstacji) do przechowywania, konserwacji i eksploatacji posiadanego inwentarza sprzętu narciarskiego.

W składnicy takiej powinny znajdować się prócz urządzeń do przechowania nart (piramidy), skrzynki lub co najmniej szafki naprawkowe przeznaczone do:

a) przechowywania zapasowych części (kółek, metalowych części więźby, śrub, rzemieni, surowca, smoły, smarów, szmat do przecierania obuwia itp.);

b) przechowywania narzędzi naprawkowych (młotków, gwoździ, obcęgów płaskich, drutu, przebijaków, igieł, dratwy, kawałków skóry itp.).

Dla nasycania i smarowania nart należy również posiadać lampę do lutowania albo primus, dziegieć i smary.

Wszystkie narty i kijki w składnicy narciarskiej muszą być ponumerowane i przy dostatecznej ilości powinny być przydzielone pododdziałom.

Cały inwentarz powinien być zaewidencjonowany.

Przed uruchomieniem szkolenia wszystkie narty powinny być nasycone względnie nasmarowane, rzemienie sprzętu, obuwie odpowiednio przetłuszczone.

Metoda przygotowania narciarskiego.

Wyszkolenie wojskowo-narciarskie oprzeć należy na następującej metodzie:

1) przygotowanie do marszu,

2) bojowe działania na nartach,

3) masowe przygotowanie, zaprawa fizyczna i sportowa.

Zajęcia prowadzić w formie lekcji 90 — 100 minutowych (2 godziny).

Lekcja opiera się na następującym planie:

a) część przygotowawcza, b) zasadnicza, c) końcowa.

Przygotowawcza część lekcji trwa 7—8 minut i zawiera:

a) wyjaśnienie celu lekcji,

b) przygotowanie sprzętu narciarskiego,

c) ruch do miejsca ćwiczeń narciarskich,

d) przypięcie nart i trzy — czterominutowy spacer po kole dla rozgrzewki.

W czasie zasadniczej lekcji (70—80 minut) przerabia się: nauka techniki chodu i biegu, zjazdu i podchodzenia, zwrotów, doskonalenie przerobionego materiału, trening szybkości i długotrwałości.

Końcowa część lekcji: krótkie omówienie ćwiczenia, oczyszczenie i przegląd sprzętu, powrót do koszar.

Zasadniczym czynnikiem przy nauczaniu techniki ruchu na nartach jest pokaz z krótkimi wyjaśnieniami.

Na każdą lekcję należy wybierać coraz nowe miejsce i marszrutę marszu, stopniując coraz większy wysiłek i trudności.

Najlepszych narciarzy wykorzystywać jako pomocników instruktora.

Przygotowania do marszu.

Początkowe szkolenie radzi autor rozpoczynać przed wypadnięciem śniegu, polega ono na zapoznaniu się i obchodzeniu ze sprzętem łącznie z dopasowaniem.

Na lekcjach musztry przejść formy zbiórek, wkładania, zdejmowania, noszenia nart pod ręką i na plecach.

Po opadzie śnieżnym następuje już właściwe szkolenie w technice narciarskiej, tu autor szczegółowo omawia krok narciarski, komendy, zwroty, sposoby podchodzenia itp. Radzi wysiłek stopniować dobierając najpierw teren równy na odcinku 5 — 6 km, po tym teren trudniejszy na pochyłościach — 10 — 12 km.

Wyszkolenie bojowe narciarskie.

Po opanowaniu zasad poruszania na nartach następuje wyszkolenie bojowe, a więc szkoła strzelca, rzut granatów, walka bagnetem, pokonywanie przeszkód, pełzanie, padanie, biegi na czas itp.

Autor ocenia, że luźne, drobne zespoły narciarskie nie obarczone taborem po takim przygotowaniu zdolne są do przemarszów 60—75 km na dobę, osiągając szybkość do 8 km na godzinę w terenie równym oraz do 6 km w terenie poprzecinanym.

Batalion z taborem upłozionym może w czasie doby przebyć 40—45 km przy sprzyjających warunkach.

W wypadku kilkudniowych przemarszów bez dróg, dzienny wysiłek nie powinien przekraczać 35 km na dobę. Należy w takich marszach pamiętać o torowaniu śladu do czego wyznacza się jeden patrol na jeden ślad; skład patrolu — trzech narciarzy, jeden rozpoznaje drogę (trasę), drugi robi właściwy ślad posuwając się za pierwszym w odległości 80—100 m, trzeci — posuwa się bezpośrednio za drugim, wyrębując gałęzie, sęki przeszkadzające w marszu.

Dla batalionu, posuwającego się po obydwóch stronach drogi w kolumnie dwójkowej, należy torować 4 ślady.

Odpoczynki należy robić w lesie, wąwozach, wykorzystując je do zdjęcia nart i sprawdzenia oporządzenia narciarskiego.

Nie radzi autor urządzać długich odpoczynków, lepiej przedłużać krótkie do 30—40 minut, w czasie których wydawać gorącą herbatę oraz suche śniadanie z dostateczną ilością tłuszczów i węglowodanów.

Przy wielkim wyczerpaniu koni i ludzi należy robić długie odpoczynki 3—4 godz. w miejscowościach; to samo stosować w wypadku złej pogody — zadymki, zawiei.

Sport.

Po nawoływaniu do masowego krzewienia narciarstwa wśród szerokich mas dowódców, autor przytacza program ogólnowojskowych zawodów narciarskich, które odbędą się między 18—25 lutym w Moskwie.

Odbędą się następujące rozgrywki:

20 i 50 km bieg w terenie dla wojskowych w wieku do 35 lat
10 i 20 km bieg dla dowódców w wieku ponad 35 lat,
5 i 15 km bieg dla kobiet.

Ponadto skoki i bieg połączony ze skokami oraz sztafety dla mężczyzn 4 × 10 km, dla kobiet 3 × 3 km.

Tez.

Przygotowanie narciarskie.

(Krasnaja Zwiezda 289/37).

Pod powyższym tytułem ukazał się krótki artykulik w „Krasnoj Zwiezdie“ z dn. 16.XII.37 r. podpisany przez Tarasowa—komisarza dywizyjnego.

Rzuca on pewne światło na stan rzeczy w dziedzinie przygotowania narciarskiego w szeregach naszego sąsiada wschodniego, który, jak rzadko jakie wojsko, posiada nie tylko odpowiednie, ba nawet idealne warunki terenowe, a co ważniejsze i konieczność przygotowania się do walk zimowych choćby z uwagi na niezbyt różowe położenie polityczne na Dalekim Wschodzie.

Z uwagi na to, że szereg wynurzeń jest bardzo słusznych i charakterystycznych, opartych jak widać na obserwacji z życia oddziałów, warto się z nimi zapoznać.

Autor, całkiem zresztą słusznie, uzasadnia konieczność przygotowania narciarskiego, twierdząc, że przewagę nad przeciwnikiem osiągną w marszach i boju tylko te oddziały, które będą we właściwym czasie dobrze wyszkolone i zaprawione w działaniach bojowych na nartach. Warunkiem nieodzownym jest również, aby wyposażenie tak piechoty, jak też wszystkich rodzajów broni przydzielanych do niej opierało się na trakcji sanno-narciarskiej.

Wówczas można będzie przyjąć, że szybkość poruszania się oddziałów narciarskich zwiększy się 2 albo 2½ krotnie.

Wykonanie zadań bojowych, stawianych narciarzom, niejednokrotnie związane będzie ze znacznym oderwaniem ich w czasie i przestrzeni od własnych wojsk. Wypływa stąd konieczność przygotowania narciarzy do działań samodzielnych już w czasie pokojowym, co wymaga znacznego nakładu systematycznej pracy ćwiczebno-zaprawowej.

Zadania, jakie stawia autor dowódcom i szeregowym narciarzom, to nie tylko indywidualna znajomość techniki poruszania się na nartach, lecz i wielka fizyczna wytrzymałość i śmiałość, upór, wielka ruchliwość osobista oraz wrodzony spryt.

Kadra narciarzy niejednokrotnie będzie musiała opierać decyzje na podstawie wielu danych, wypływających z charakteru działań na nartach i konkretnych warunkach w danym momencie — jak własności pokrywy śnieżnej, rzeźby terenu w szacie zimowej, możliwości zastosowania trakcji do pojazdów „narto-upłozionych“.

Przy odpowiednim wyposażeniu, organizacji i metodzie wyszkolenia, autor nie widzi trudności do osiągnięcia jak najlepszych rezultatów w tej dziedzinie.

Z dumą stwierdza, że Sowiecki Związek dysponuje wielomilionowymi odwodami narciarzy i sprzętu narciarskiego. Żaden kraj nie posiada równie sprzyjających warunków dla przygotowań do działań bojowych w zimie. Pisze on dalej, że Sowiety dysponują w tej dziedzinie wprost nieograniczonymi możliwościami do przygotowania najbardziej gotowej do działań bojowych — armii.

Trzeba jednak, powiada, „z bolszewicką szczerością“ przyznać się, że nie wszystko jeszcze zrobiono do wypełnienia tego tak ważnego zadania.

Stwierdza z żalem, że jeszcze nie ma niestety dostatecznie i jasno opracowanej organizacji, metody bojowego przygotowania wojsk do działań na nartach. Nawet powiada, sama taktyka narciarskich oddziałów do tej pory nie jest opracowana w należytej mierze.

W dalszym ciągu autor zwraca uwagę na błędy tak często obserwowane w toku ćwiczeń oddziałów narciarskich w terenie. Jeden z takich zasadniczych błędów widzi on w tym, że nie docenia się w całej pełni ruchliwości narciarzy, tym czasem narciarze odpowiednio przygotowani zdolni są do wykonania przemarszów poza drogami — na przełaj, na odległości których nie osiągnie nawet kawaleria w warunkach zimowych.

W innych wypadkach, zupełnie nie bierze się pod uwagę faktycznego stanu sprzętu narciarskiego, stanu fizycznego narciarza, stopnia przygotowania narciarskiego, pory dnia, pogody, pokrywy śnieżnej oraz profilu marszruty.

Po słowach pełnych sceptycyzmu co do współdziałania oddziałów narciarskich z piechotą bez nart, co nas mniej interesuje, następują spostrzeżenia zupełnie słuszne i jak widać wyciągnięte z doświadczeń narciarskich.

Wszelkie działania, najdrobniejszych nawet zespołów, związane są z przemarszami. Przy organizowaniu przemarszów na nartach należy brać w rachubę nie tylko porę roku i dnia, lecz również i gatunek pokrycia śniegowego, które w zależności od pogody, czasami kilkakrotnie i zasadniczo zmienia się w ciągu dnia; przy każdej zaś zmianie własności pokrywy śnieżnej potrzebny jest inny smar do nart.

Należy również uwzględniać kierunek i siłę wiatru, stan rękawic i obuwia i tych wszystkich czynników, o których wyżej była mowa.

Wszelkie niedocenianie jakiegokolwiek z tych czynników może doprowadzić do przeliczenia się w podziale sił, w czasie i przestrzeni, co w rezultacie łatwo może doprowadzić do niewykonania zadania.

Niedbała organizacja przemarszu na nartach może spowodować nie tylko opóźnienie w dojściu do celu, ale również utratę zdolności bojowych w ogóle, skutkiem wyczerpania fizycznego lub też odmrożeń.

Zwróciło uwagę autora również lekceważenie przez narciarzy w czasie ruchu naturalnych osłon terenowych, które dając ukrycie od obserwacji nieprzyjaciela — utrudniają poruszanie się.

Autor podkreśla, że przygotowanie narciarza wojskowego, zdolnego do pracy bojowej w zespołach złożonych nawet z ludzi umiejących poruszać się na nartach, nie jest drobiazgiem, wymaga upartego długotrwałego i systematycznego szkolenia oraz trenowania, w przeciwnym bowiem razie sprzęt narciarski może zamiast zwiększenia ruchliwości bojowej odnieść wręcz przeciwny skutek.

Wyposażenie zespołów lub oddziałów narciarskich w sprzęt ogniowy, amunicję, środki łączności lub tp. jeszcze nie jest definitywnie rozstrzygnięte z uwagi na braki, jakie wykazują konstruowane lekkie pojazdy na płozach-nartach. Głównej przyczyny tego braku dopatruje się autor w niedostatecznym zainteresowaniu i zbyt małym nacisku, wywieranym na wynalazczość i ulepszenia w tej dziedzinie.

Do rozwiązania tego problemu nawołuje szerokie warstwy kadry, strzelców, artylerzystów, karabiniarzy, łącznościowców, lekarzy i wszelkiego rodzaju specjalistów. Przede wszystkim trzeba, powiada on, na podstawie posiadanego już doświadczenia doskonalić technikę siły pociągowej nie tylko do poruszania narciarzy, ale szczególniej transportu ich wyposażenia, a więc sprzętu ogniowego, sprzętu łączności, amunicji wybuchowej itp., bądź przy pomocy jeźdźców, bądź też czołgów, traktorów, samochodów lub psów.

Artykuł kończy się nawoływaniem do „aktywizacji" i pogłębienia przygotowania narciarskiego oraz szerokiej wymiany doświadczeń organizacyjnych i wyszkoleniowych w tej dziedzinie.

Powyższe streszczenie z pracy sowieckiego autora dotyczącej przygotowania narciarskiego, które dla nas saperów nie jest obojętne, wprawdzie nie jest rewelacją w tej dziedzinie, jednak poza

szeregiem słusznych praktycznych wskazówek, daje nam częściowo obraz poglądów na to zagadnienie u naszego sąsiada.

Można również wyciągnąć stąd wniosek, że zagadnienie wyżej omawiane nie stoi w Rosji Sowieckiej na takim poziomie, jakiego można byłoby oczekiwać w kraju — „który nie ma sobie równego pod względem warunków dla przygotowania się do działań bojowych w zimie“ — jak to na wstępie określił autor.

Tez

SPRAWOZDANIA I RECENZJE.

Komunikacje w warunkach zimowych.

(Na podstawie pracy L. Nowikowa „Drogi w specwarunkach").

Aczkolwiek zima tegoroczna załamała się, jednakże niemniej w okresie tym byłoby na czasie przytoczyć w wyciągu charakterystykę komunikacji zimowych w warunkach specjalnych, o której obszernie w części V pt. „Drogi z śniegu i lodu" mówi L. Nowikow w pracy swojej „Drogi w specwarunkach".

Niezmiernie bogata sowiecka literatura wojskowa we wszystkich działach i zagadnieniach wprawdzie nie może być brana pod uwagę jako wyrocznia, bowiem często wydawnictwa te robią wrażenie „pisanych od wiersza", niemniej jednak dzięki licznym doświadczeniom jakie są tam przeprowadzane można wyłowić z niej wiele praktycznych wskazówek.

W ten sposób, informacyjny, należy traktować i poniższy skrót

I. Śnieg i lód jako materiał drogowo-budowlany.

W punkcie tym autor omawia warunki tworzenia się śniegu, a na rycinie 1 przedstawia czas utrzymania się pokrywy śnieżnej w Europejskiej Rosji Sowieckiej na przestrzeni roku kalendarzowego.

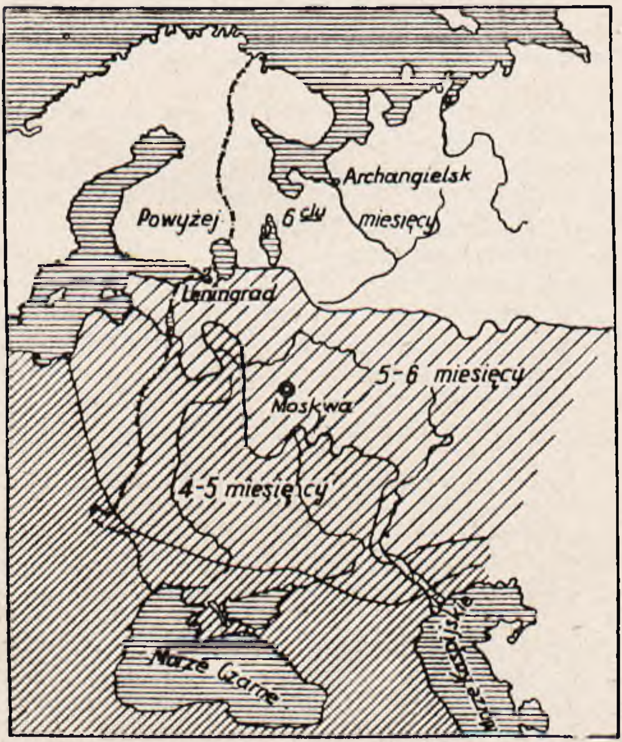
Pokrywa śnieżna, mówi autor, powstaje z opadających oddzielnych płatków śniegu, które formują się w górnych warstwach troposfery, przy spotkaniu drobniutkich kryształków wody z parą wodną.

Sformowany płatek śnieżny unosi się w powietrzu tak długo, zanim pod ciśnieniem działających nań sił ciężaru własnego i ruchu prądów powietrznych nie nastąpi opadanie jego na ziemię z szybkością od 1,1 — 2,0 m/sek.

śnieg, pokrywając drogi, tworzy na nich pokrywę śnieżną o zupełnie specyficznych cechach.

1) Śnieg w luźnym stanie, zwłaszcza bezpośrednio po opadzie charakteryzuje mała wytrzymałość na uciskanie, to też nie wytrzymuje on nie tylko ciśnienia kół, ale nawet ciśnienia płóz, czy też nóg ludzkich.

2) W miarę leżenia, pokrywa śnieżna nabiera zwartości, która zwiększa się ze spadkiem temperatury, bowiem śnieg staje się bardziej suchym i odporniejszym na uciskanie.



Ryc. 1.
Mapka ilustrująca długotrwałość pokrywy śnieżnej w Europejskiej Rosji Sowieckiej

Pod pojęciem zwartości śniegu autor rozumie stosunek objętości stopionej wody do pierwotnej objętości użytego do stopienia śniegu. W warunkach polowych zwartość śniegu proponuje autor określać bardzo prostym przyrządem, tak zwanym zwartomierzem (ryc. 2), składającym się z wagi (zwyczajny bezmian) i miedzianego cylindra o podwójnym dnie.

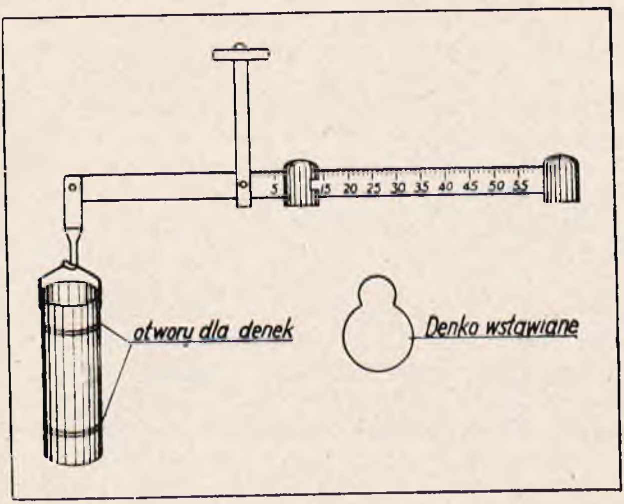
Dla określenia zwartości śniegu, cylinder zwartomierza wciska się w śnieg i po napełnieniu zamyka się z obydwóch końców denkami, po czym waży na wadze.

Dzieląc otrzymany ciężar (w gramach) przez objętość cylindra (w centymetrach) otrzymujemy wartość zwartości śniegu, ponieważ 1 cm^3 wody równa się jednemu gramowi.

Zwartość śniegu określona jest w następujący sposób:

śnieg luźny o zwartości	—	0,08	—	0,25
„ średni „	—	0,25	—	0,35
„ zwarty „	—	0,35	—	0,45
„ b. zwarty „	—	0,45	—	5

Na jezdniach dróg pokrywa śnieżna powinna mieć zwartość śniegu nie mniejszą niż 0,30 — dla ruchu pojazdów upłozionych



Ryc. 2.
Przyrząd do określania zwartości śniegu.

i 0,40 — dla ruchu pojazdów kołowych; dla ruchu transportu samochodowego zwartość śniegu powinna być niemniejszą niż 0,5.

3) Śnieg posiada wybitnie mały współczynnik tarcia — ślizgania, co zmniejsza jego opór przy ruchu pojazdów upłozionych.

Współczynnik oporu dla ruchu po powierzchni śnieżnej nie jest stałym, a zależnym od temperatury, jak również od sposobu trakcji — płozy czy koła. Zauważono, że żelazne płozy zmniejszają współczynnik oporu 1,5 — 2 razy w stosunku do płóz drewnianych.

Tablica 1 przedstawia średni współczynnik oporu przy ruchu pojazdów kołowych oznaczony — φ, oraz dla sań na powierzchni śniegowej, oznaczony f.

TABLICA I.

Określenie powierzchni jezdni:	Temperatura w 0^0C	Współczynnik oporu ruchu przy pojazdach upłozionych (ślizgowych) φ	Współczynnik oporu przy ruchu pojazdów kołowych f
Sanna ujeżdżona . . .	— 4° i niższa	0,012 – 0,018	0,05 — 0,08
Sanna zlekka kopna . .	„	0,02 —0,025	0,1
Sanna kopna	„	0,025—0,05	0,2
Sanna — droga zupełnie nie przetarta	„	0,03 —0.08	0,25 — 0,3
Sanna — droga zupełnie nie przetarta, świeży opad śniegu , . . .	„	0,1 —0,15	0,3
Sanna — droga zupełnie nie przetarta, podczas odwilży	+ 4°	0,2	—
Sanna – bardzo zbrudzona	—	0,2 —0,3	0,1 — 0,15

Uwaga: Współczynnik określono: φ — w stosunku do gładkiej stalowej powierzchni płóz, a f — w stosunku do kół ogumionych.

Z tablicy powyższej wynika, że dobrze ujeżdżona, czysta droga — sanna, przy temperaturze — 4°C i niższej, ma współczynnik

oporu dla pojazdów upłozionych o wielkości równej współczynnikowi oporu dla ruchu pojazdów kołowych po letniej utrzymanej drodze.

Pozwala to ustalić, że przy celowym utrzymaniu dróg zimowych dla ruchu pojazdów upłozionych stają się one równorzędne z drogami utrzymanymi dla ruchu kołowego w okresie letnim.

W czasie odwilży dodatnie własności pokrywy śniegowej szybko maleją i po zbrudzonej drodze lepiej poruszać się pojazdami kołowymi ($f = 0{,}1 — 0{,}15$) niż na płozach ($\varphi = 0{,}2 — 0{,}3$).

Przy polewaniu powierzchni śniegu wodą, śnieg zamienia się w lód, a wówczas powstają odrębne nieco cechy charakterystyczne.

1) Współczynnik tarcia - ślizgania przy temperaturze — 4°C i niższej równy jest 0,008 — 0,01, tj. odpowiada współczynnikowi tarcia - toczenia po szynach kolejek polowych.

2) Lód jest bardziej odporny na zgniecenie (średnio około 27 kg/cm^2).

3) Lód jest bardzo wrażliwy na uderzenia metalowych przedmiotów. Skutkiem tego pokrywa lodowa ulega szybko zniszczeniu pod uderzeniami podków końskich, jak również gąsiennic czołgów, traktorów itp.

4) Lód jest mało wytrzymały na ścieranie, skutkiem czego powierzchnia jego łatwo i szybko przeciera się metalowymi płozami sań i wymaga częstego powtarzania olodzenia (polania wodą). W przeciwnym wypadku, lód pokrywa się drobną mączką lodową, która wybitnie zwiększa współczynnik tarcia-ślizgania.

5) Powierzchnia lodowa zmniejsza współczynnik złączenia kół samochodowych.

Wyżej wyszczególnione własności śniegu i lodu pozwalają wyciągnąć następujące wnioski, dotyczące odziewania dróg tymi materiałami.

1) Pokrywa śniegowa na drogach powinna mieć zwartość nie mniejszą niż 0,4 i utrzymywana musi być stale w czystości.

2) Dodatnie własności pokrywy śniegowej, jako odziania drogi zmniejszają się gwałtownie z wzrostem temperatury od — 4°C w górę, czyniąc ją coraz mniej dogodną dla transportu środków upłozionych.

3) Pokrywa lodowa jako odzianie dróg bardziej jest dogodna do transportu upłozionego, z tym jednak zastrzeżeniem, że nie należy dopuszczać wówczas ruchu po niej koni, traktorów i czołgów.

Dlatego też należałoby stosować ją wyłącznie w formie kolei dla usprawnienia ruchu płóz.

II. Urządzenie dróg śniegowych.

Autor dzieli takie drogi na dwa typy:

a) na istniejące w terenie, z odzianiem dowolnego typu — pokryte śniegiem;

b) prowizoryczne, naprzełaj zorganizowane w terenie, jako typowe drogi śniegowe („zimniki“).

Różnicę między nimi widzi ogromną. Drogi prowizoryczne-naprzełaj nie wymagają budowy ani mostów, ani przepustów, ani też rowów odwadniających, biegną przez pola lub lasy, poprzedzone oczyszczeniem krzewów i wyrównaniem śniegu. Z chwilą kiedy śniegi giną — nikną i przestają istnieć te prowizoryczne drogi zimowe.

Wielkie zalety dróg prowizorycznych zimowych, podkreśla autor, (szybka ich organizacja) przemawiają za tym, że mogą one znaleźć szerokie zastosowanie w działaniach zimowych.

Do zimowych prowizorycznych dróg zalicza również autor i szlaki narciarskie.

Ponadto prowizoryczne drogi zimowe w stosunku do charakteru odbywającego się po nich ruchu dzieli autor następująco:

1) narciarskie ścieżki i szlaki do ruchu lekkich środków transportowych na nartach;
2) narciarskie szlaki dostosowane do ruchu narciarskich oddziałów w kolumnach z lekkimi środkami transportowymi na nartach;
3) szlaki do ruchu ciężkich środków transportowych na nartach;
4) szlaki do przerzucania narciarzy włókiem;
5) specjalne śniegowe, lub lodowe drogi przygotowane do trakcji konnej lub mechanicznej;
6) komunikacje przygotowane do ruchu oddziałów wojsk bez nart, z środkami transportowymi kołowymi.

Przy budowie szlaków prowizorycznych zimowych autor zaleca kierować się następującymi zasadami:

a) wybierać trasę drogi tak, aby wymagała minimalnych robót, a robót ziemnych w szczególności;

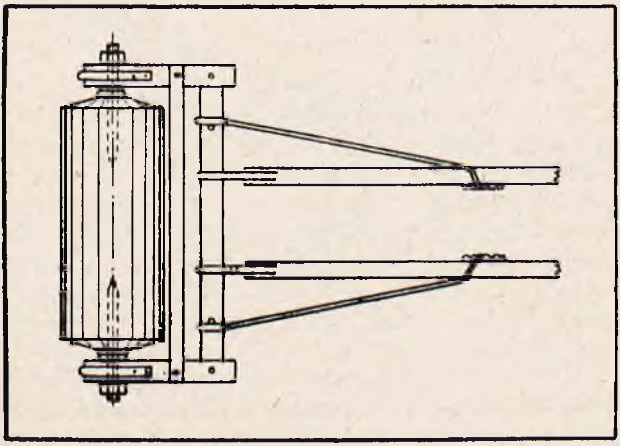
b) unikać spadków podłużnych przewyższających 3%;

c) unikać krzywizn o małym promieniu (poniżej 30 m) dla uniknięcia zataczania się sań;

d) przekraczać bagna i strumienie w miejscach największego przemarźnięcia ich;
e) unikać miejsc, gdzie śnieg bywa zdmuchiwany przez wiatry, względnie też chętnie odkładany (zaspy).

Narciarskie szlaki są to właściwie prototypy dróg naprzełaj (letnich) tak zalecanych przez tego autora na innym miejscu, roboty przy nich muszą być wybitnie ograniczone, a częstokroć polegać wyłącznie na znakowaniu.

Roboty przy organizowaniu prowizorycznych dróg zimowych polegają głównie na urządzeniu (utrzymaniu) w należytym stanie pokrywy śnieżnej.



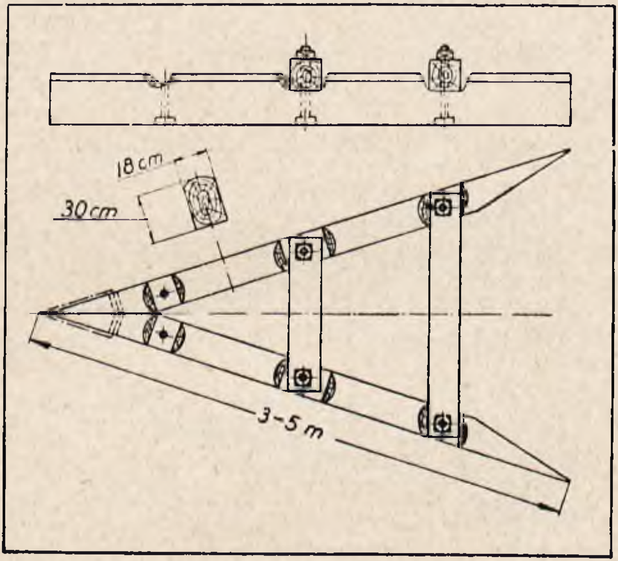
Ryc. 3.
Walec śniegowy.

W wypadku potrzeb nagłych, dyktowanych działaniami bojowymi, prowizoryczne drogi naprzełaj najczęściej wypada organizować już przy istniejącej pokrywie śnieżnej, skutkiem czego gros robót polega na urządzeniu nawierzchni śnieżnej drogi na caliźnie śniegowej, po rozpoznanej uprzednio i wybranej trasie.

Nawierzchnię tę wykonuje się przez uciśnięcie (ubicie) pokrywy śniegu, leżącego na obranej trasie, przy pomocy specjalnych walców śniegowych, jak również i zwykłymi walcami używanymi do dróg gruntowych.

Specjalne walce są bardzo proste i łatwe do wykonania (ryc. 3). Walec taki składa się z wykrążka grubego pnia 2 metrowej długości, wagi około 0,5 ton z najprostszym urządzeniem ramy, pozwalającej użyć siły pociągowej końskiej.

Używa się do śniegu również walców wykonanych z desek. Średnica bębna takiego walca wynosi 1,5 m, długość 1,8 — 2,00 m, waga



Ryc. 4.
Trójkąt do usuwania śniegu.

0,5 — 0,55 ton. Ciężar takiego walca można zwiększyć nasypując ziemię do wnętrza bębna walca.

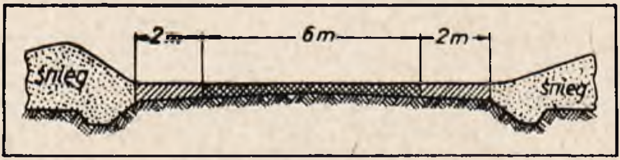
Przy pomocy wyżej wymienionych walców osiąga się należyte uciśnięcie-ubicie śniegu, nie większe jednak niż 15 cm po 5 — 6-ciu walcowaniach. W razie grubszej warstwy śniegu, należy przede wszystkim usunąć jego nadmiar, bowiem uciśnięcie czyli ubicie grubej pokrywy śnieżnej bez tego zabiegu jest wybitnie utrudnione.

Usuwanie nadmiaru śniegu najlepiej wykonać przy pomocy łatwych do wykonania trójkątów (ryc. 4).

Długość trójkąta powinna wynosić półtora razy więcej niż jego

szerokość. Jako siłę pociągową używa się parę koni. Do usunięcia nadmiaru śniegu najczęściej należy wykonać 1—5 przejść trójkątem, zresztą, w zależności od szerokości drogi, grubości śniegu itp.

Należy zwrócić uwagę, aby uciskany śnieg przylegał bezpośrednio do zmarzniętego gruntu, bowiem w przeciwnym razie z łatwością będą tworzyły się wyboje, a zwłaszcza przy pierwszym ociepleniu się atmosfery.



Ryc. 5.
Poprzeczny profil drogi przygotowanej do ruchu zimowego. Na jezdni śnieg uciśnięty i wyrównany jako płaszczyzna pozioma.

Jezdnia drogi śniegowej powinna być utrzymana poziomą, co uwidocznione jest na przekroju poprzecznym (ryc. 5).

Przy przekraczaniu zalesień, drzewa i krzaki wyrąbuje się na równi z gruntem, przy czym należy zwrócić uwagę, aby warstwa ubitego śniegu nad pniami nie była mniejszą niż 10 cm.

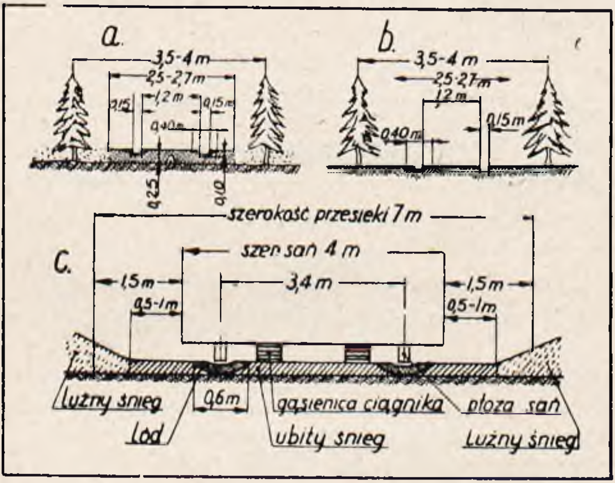
Nie należy walcować śniegu przy temperaturze wyższej niż 4°C bowiem wówczas śnieg wybitnie lipnie do walca.

Jeśli chodzi o drogi już istniejące, to przy utrzymaniu ich w porze zimowej należy je przygotować do ciągłego ruchu w taki sam sposób jak wyżej przedstawiono, nadając jezdni również profil poziomy, ażeby uniknąć zarzucania sań (ryc. 5).

W dalszym ciągu swojej pracy autor opisuje zastosowanie i użycie maszyn do utrzymania dróg stałych w okresie zimowym. Podkreśla również konieczność stałego oczyszczania dróg od nadmiaru opadów śnieżnych i konserwacji nawierzchni śnieżnej, która polegać ma na:

1) regularnych przejściach trójkątem lub odpowiednimi maszynami, przy czym trójkąty wykonują ubicie (uciśnięcie) pozostałego od oczyszczania śniegu, a maszyny odtwarzają uszkodzony poprzeczny profil drogi;

2) systematycznym zasypywaniu śniegiem wyboi i dziur, nawet najdrobniejszych, z jednoczesnym ubiciem;
3) systematycznym konserwowaniu i utrzymaniu poziomej płaszczyzny jezdni w miejscach poślizgów sań, przy pomocy podsypywania i ubicia śniegu;



Ryc. 6.
Poprzeczny przekrój jednotorowej drogi lodowej:
a) na podłożu śniegowym
b) na podłożu — gruncie z konną trakcją
c) na gruncie z trakcją motorową.

4) usuwaniu poprzecznych brózd, wybijanych kopytami końskimi; te charakterystyczne wyboje od kopyt znacznie hamują normalny ruch pojazdów, tak upłozionych jak też i kołowych. Wyrównywanie odbywa się wówczas bądź przy pomocy kilofów, bądź też przy pomocy specjalnych bron śniegowych, przy czym śnieg zrąbany musi być wówczas usunięty z jezdni przy pomocy trójkątów.

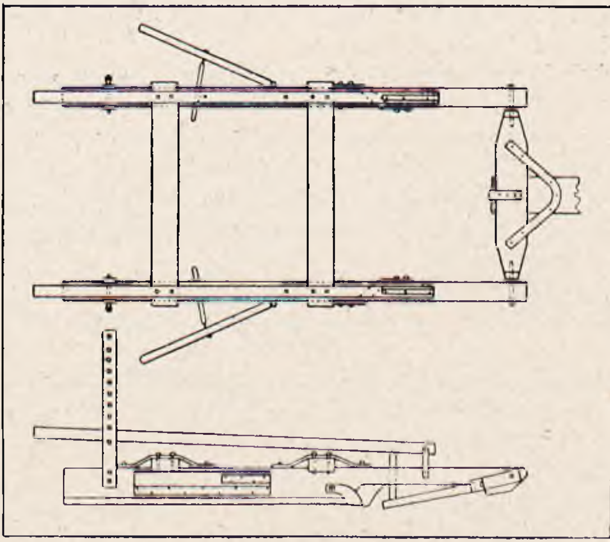
III. Urządzenie dróg lodowych.

Ponieważ, jak wyżej już wspomniano, koła samochodów, gąsienice traktorów i czołgów, jak również kopyta końskie, oddziaływują

niszcząco na powierzchnię lodu, przeto drogi lodowe urządza się w postaci kolein torowych dostosowanych do rozpiętości pojazdów upłozionych.

Koleiny dróg lodowych organizuje się na: a) podłożu śniegowym, albo b) gruncie. Patrz ryc. 6.

W warunkach polowych najczęściej będzie stosowany pierwszy sposób. Podłoże śniegowe musi być wówczas przygotowane w ten sposób, że usuwa się nadmierną ilość śniegu, a pozostały ubija do



Ryc. 7.
Najprostszy typ sań do wyżłabiania kolein.

zmarzniętego gruntu, aby uniknąć wyboi i zniszczenia kolein lodowych. Grubość ubitego śniegu powinna wynosić 10—20 cm w zależności zresztą od żądanej głębokości kolein.

Wycinanie kolein wykonuje się przy pomocy specjalnych w tym celu skonstruowanych sań.

Najprostszy typ takich sań do wycinania kolein składa się z dwóch drewnianych płóz długości około 3 m (ryc. 7).

W przedniej części płóz znajdują się umocowane dwa specjalne

noże ze stali narzędziowej. Płozy z nożami mogą być z łatwością ustawione na potrzebną głębokość przy pomocy specjalnych balików uruchamianych dźwigniami, a te ostatnie umocowuje się w dowolnym położeniu przez wkładanie zawleczek do otworów balików pionowych.

Śnieg wyrzucany z kolein przez noże, odrzucany jest bocznymi skrzydłami okutymi w dole.

Takie sanie do wycinania kolein ważą około 0,4 t i mogą być poruszane przy pomocy zaprzęgu jednokonnego.

Jeśli chcemy wycinać koleiny w gruncie, wówczas siły końskie muszą być zwiększone.

Głębokość wycinanych kolein przy trakcji konnej wynosi 8 — 10 cm, a przy trakcji mechanicznej nie mniej niż 12 — 15 cm.

Po olodzeniu kolein utrzymuje się ich głębokość 6—8 cm przy trakcji konnej i 8—10 cm przy trakcji mechanicznej.

Szerokość każdej koleiny wykonuje się dwukrotnie większą od szerokości płóz pojazdów, których ruch jest przewidywany po budowanej drodze lodowej.

Rozstęp między osiami kolein zależy od typu sań i wynosi dla trakcji konnej od 0,3 — 1,2 m, a dla trakcji mechanicznej — 3,0 — 3,4 m.

Wyżłabianie kolein nie odbywa się odrazu na całą głębokość, ponieważ wywoływałoby to zbyt duży opór w ruchu sań wycinających koleiny, to też osiąga się odpowiedni profil kolein po 3 — 4-krotnym przejściu tych sań.

Przy żłobieniu kolein należy uważać na prawidłowy rozstaw kolein, jak również unikanie falistej linii kolein, aby uniknąć niepotrzebnych oporów.

Przygotowane koleiny polewa się wodą w celu uzyskania olodzenia. Do tego celu można dostosować rozmaite zbiorniki, umieszczane na płozach o rozstawie płóz równym rozstawowi przygotowanej koleiny.

Średnie zużycie wody przy polewaniu wynosi: przy pierwszym polaniu na 1 km od 10 do 20 m^3 wody, co daje warstwę lodu przeciętnie 1,5 cm grubości, przy dalszych polewaniach w celu stopniowego zwiększania olodzenia zużywa się na 1 km drogi od 2 do 5 m^3 wody.

W celu uzyskania niezbędnej grubości lodu w koleinach, która

TABLICA II.

L. p.	TYP DROGI	Nachylenie		Promień łuku		Ruch jednostronny		Ruch dwustronny	
						szerokość			
		najwyższe normalne	w wyjątkowych wypadkach	zasadniczy nie mniejszy	w wyjątkowych wypadkach	przesieki w lesie	ubicie śniegu	przesiekni w lesie	ubicie śniegu
1	Droga lodowa dla trakcji konnej	0,01	0,02 a)	50	30	3,5—4	2,5—2,7	6,6—7,5	5—6
2	Droga lodowa dla trakcji motorowej, sanie o szerokości . 3,00 m i 3,40 m	0,01	0,02 b)	100 / 200	50	7—8 / 7,5—8,5	5-6 / 5,5—7	11,4—12 / 12—14	8,5—10 / 10,5—12

UWAGA: a) długość odcinka nie większa niż 30 m.
b) „ „ „ „ „ 50 m.

powinna wynosić 4—5 cm, trzeba średnio zużyć 40—50 m³ wody na 1 km bieżący jednotorowej drogi lodowej.

W ślad za zbiornikiem polewającym koleiny, wskazane jest puścić sanie-formy, które swoim ciężarem przyczyniają się do uzyskania potrzebnego przekroju kolein świeżo polanych wodą.

Drogi lodowe wymagają, tak zresztą jak każde drogi torowe, budowy mijanek, ponadto dość troskliwej konserwacji.

Przy dużym ruchu należy polewać je co 1 lub 2 dni zużywając 2—5 m³ na 1 km drogi.

Zasadnicze dane, dotyczące warunków technicznych projektowania i budowy lodowych dróg przedstawia tabl. II.

Dróg lodowych nie należy urządzać na istniejących już drogach. Najlepiej robić je na caliźnie śniegowej, polach uprawnych, łąkach, częściowo na skrajach lasów.

Na stacje i mijanki należy wybierać poziome miejsca w terenie, aby uniknąć niwelowania.

W czasie pokoju drogi lodowe budowane są w Rosji Sowieckiej do zwózki drzewa, zwłaszcza w miejscowościach, gdzie śnieg leży około 6 miesięcy.

Autor ocenia, że drogi takie mogą mieć zastosowanie w działaniach bojowych w zimie, jako osie zaopatrywania, tym więcej, że jeśli na miejscu (na trasie) znajduje się dostateczna ilość wody i śniegu, budowa, konserwacja i odbudowa jest niekosztowna, a szybkość wykonania nie ustępuje budowie kolejek wąskotorowych.

Na zakończenie autor zaznacza, że ruch po tak wybudowanych drogach lodowych odbywa się przy pomocy sań specjalnie konstruowanych bądź trakcją konną, bądź przy pomocy traktorów (pociąg 7—8 sań z użyteczną ładownością 80 — 90 t) względnie przy pomocy pociągów samochodowych (szybszy transport).

Wreszcie autor stwierdza, że czynione są próby wykorzystania mieszanego transportu samochodowo-sankowego po drogach śniegowych bez kolein.

Rzekomo otrzymano już rezultaty, które mają dawać duże perspektywy rokujące rozwój tego rodzaju transportu.

Tez.

BIBLIOGRAFIA.

Bellona — *Bel.;* Przegląd Piechoty — *Prz. Piech.;* Przegląd Kawaleryjski — *Prz. Kaw.;* Przegląd Artyleryjski — *Prz. Art.;* Przegląd Lotniczy — *Prz. Lot.;* Przegląd Morski — *Prz. Mor.*

Przegląd Techniczny — *Prz. Tech.;* Przegląd Elektrotechniczny — *Prz. El.;* Czasopismo Techniczne — *Cz. Tech.;* Technik — *Tech.;* Inżynier Kolejowy — *Inż. Kol.;* Spawanie i Cięcie Metali — *Sp. Met.;* Technik Polski — *Tech. P.;* Cement — *Cem.;* Przegląd Mechaniczny — *Prz. Mech.*

Revue Militaire Générale — *R. Mil. G.;* Revue du Génie Militaire — *R. Gén.;* Militär Wochenblatt — *Mil. Woch.;* Deutsche Wehr — *D. Wehr.;* Wehrtechnische Monatschefte — *Wehr. Mon.;* Gazschutz und Luftschutz — *Gaz. L.;* Vierteljahreshefte für Pioniere — *Vh. Pion.;* Wissen u. Wehr — *Wis. W.;* Zeitschrift für Militäreisenbahnwesen — *Mil Eis. B.;* Revista Geniului — *R. Gnl.;* Tiechnika i Wooruženje — *Tiech. Woor.;* Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. — *Miech Mot.;* Wojennyj Wiestnik — *Woj. W.;* Wiestnik Protiwozdusznoj Oborony — *W. Pr. Ob.;* Vojenske Rozhledy — *Voj. Rozhl.;* Vojensko Technicke Zpravy — *Voj. Tech. Zp.;* Bulletin Belge des Sciences Militaires — *Bul. Belg.;* Militärwissenschaftliche Mitteilungen — *Mil. Mit.;* The Royal Engineers Journal — *R. Eng. J.;* Rivista di Artigleria e Genio — *R. Art. Gen.;* Inżynerski Glasnik — *Inż. Gl.;* Wojenno Inżynierna Bibljoteka — *W. Inż. Bib.;* Schweizerische Monatschrifft für Offiziere aller Waffen — *Schw. Mon.;* Allgemeine Schweizerische Militärzeitung — *A. Schw. M.;* The Military Engineer — *Mil. Eng*

ORGANIZACJA, WYSZKOLENIE, OGÓLNE.

Organizacja saperów. Płk Herman Janowski. — Mil. Mit. Zeszyt grudniowy/37. *(Zmiany organizacyjne saperów austriackich dostosowane do potrzeb wojennych w czasie wielkiej wojny oraz organizacja wyszkolenia).*

Sprzęt przeprawowy i mostowy saperów górskich. Mjr Geiger. — Pion. Vh. Zeszyt 4/37. *(Charakterystyka sprzętu, mającego zastosowanie w działaniach górskich i organizacja jednostek saperów górskich).*

Szkolenie zespołów w minerstwie przy pomocy ćwiczeń ramowych. Kpt. Otto Deyhle. — Pion. Vh. Zeszyt 4/37. *(Program wyszkolenia dla zespołu wraz z założeniem taktycznym i rozwiązaniem takiego ćwiczenia).*

Saperzy w czasie manewrów. — Pion. Vh. Zeszyt 4/37. *(Podany opis działania saperów w czasie tegorocznych manewrów niemieckich, w którym saperzy otrzymali zadanie wysadzenia mostu na tyłach wojsk nieprzyjacielskich, opis zaopatrzony w uwagi, które powinny być uwzględnione przy szkoleniu).*

Ćwiczenia zimowe w spiętrzaniu wody. Kpt. Drück. — Pion. Vh. Zeszyt 4/37. *(W czasie specjalizacji starszego rocznika w zimie 1936 saperzy jednego z batalionów wykonali szereg tam na strumyku, jako szkolenie cieśli).*

Wskazówki do wyszkolenia strzeleckiego z karabinem. Kpt. Meltzer. — Pion. Vh. Zeszyt 4/37. *(Rady dla instruktorów prowadzących wyszkolenie strzeleckie, którzy przy małej ilości godzin, przeznaczonej na ten cel muszą wyszkolić sapera na pełnowartościowego strzelca).*

Zabezpieczenie minowe i zaopatrzenie w wodę w korpusie karpackim w 1917 r. Prof. Dr H. Senpim. — Pion. Vh. Zeszyt 4/37. *(Praca wojskowych geologów niemieckich w czasie kampanii karpackiej w roku 1917).*

Angielski sprzęt mostowy z składanych pontonów. Płk M. Blümmer. — Mil Woch. Zeszyt 24/37. *(Opis nowego sprzętu angielskich mostów pontonowych na składanych pontonach).*

Organizacja armii angielskiej. Mjr B. T. Reynolds. — Mil. Eng. Zeszyt list. — grudz./37. *(Nowa organizacja armii angielskiej z uwzględnieniem oddziałów kolonialnych).*

NISZCZENIA I ZAPORY.

Zapory jako środek walki przy przedłużającej się obronie. Por. Koller-Kraus. — Pion. Vh. Zeszyt 4/37. *(Stosowanie zapór przy organizacji terenu do obrony, rodzaje i rozmieszczenie zapór).*

Zapory w zimie. Kpt. Blumenthal. — Pion. Vh. Zeszyt 4/37. *(Komentarze artykułu ogłoszonego w Przeglądzie Wojskowo-Technicznym w lutym 1937).*

Arabskie pułapki w Palestynie w 1936 r. Kpt. E. C. V. Mayers.— R. Eng. J. Zeszyt grudniowy/37. *(Opis różnego rodzaju min stosowanych przez dywersyjne oddziały arabskie w Palestynie).*

KOMUNIKACJE.

Tajemnica budowy dróg w Abisynii. Mjr Strobl. — Pion. Vh. Zeszyt 4/37. *(Obraz organizacji prac włoskich oddziałów technicznych przy budowie dróg w czasie kampanii abisyńskiej).*

Prace inżynierskie w czasie kampanii Monsandzkiej w r. 1935. Comenger. — R. Eng. J. Zeszyt grudniowy 37. *(Opis prac przy budowie szos górskich i rurociągów dostarczających wodę dla oddziałów walczących).*

Przebudowa mostu „Waterloo" w Londynie. Inż. A. T. Best.— R. Eng. J. Zeszyt grudniowy 37 r. *(Prace przy przebudowie starego mostu na jednej z głównych arterii, w celu dostosowania go do nowoczesnych potrzeb ruchu).*

Budowa dróg torowych w Rodezji. Kpt. E. Bader. — R. Eng. J. Zeszyt grudniowy/37. *(Studnia nad budową szos dostosowanych do warunków miejscowych, z podaniem kalkulacji budowy i konserwacji oraz użytych przy tych pracach narzędzi).*

OBRONA PRZECIWPANCERNA.

Zapory drogowe do obrony przeciwpancernej. Inż. G. Burstyn. Wehr. Mon. Zeszyt 11/37. *(Zastosowanie żelaznych kozłów jako przeszkód przeciwpancernych na drogach, które ze względu na konieczność utrzymania ich w stanie gotowości mogą być zagrodzone dopiero w ostatniej chwili).*

PRZEPRAWY.

Nowy sprzęt do budowy kładek. Kpt. J. M. Young. — Mil. Eng. Zeszyt listopad—grudzień/37. *(Wzamian istniejących obecnie w armii amerykańskiej lekkich mostów, tzw. kapok, zostaje wprowadzony nowy etatowy sprzęt do budowy kładek pieszych).*

FORTYFIKACJA.

Zastosowanie dróg do celów wojennych. Inż. P. Wiesentkol. — Wehr. Mon. Zeszyt 11/37. *(Sposób użycia bagrów z pociągiem silnikowym do prac fortyfikacyjnych w czasie wojny).*

Schron opancerzony ze stali spawanej. — Sp. Met. Zeszyt 10/37. *(Opis schronu betonowego o rdzeniu ze stali spawanej elektrycznie).*

Żelbet stężony, jako nowy materiał budowlany. Inż. St. Kunicki. — Prz. Tech. Zeszyt 24/37. *(Zastosowanie żelazobetonu stężonego w konstrukcjach mostowych i budowlanych).*

Płynny beton w budownictwie fortyfikacyjnym. Techn. Molt.— Pion. Vh. Zeszyt 4/37. *(Możliwość zastosowania betonu płynnego przy budowie obiektów fortyfikacyjnych).*

Tamy na rzece Czerwonej płka Bailey'a. F. W. Cron. — Mil. Eng. Zeszyt listopad—grudzień 37. *(Opis budowy tam na Czerwonej rzece, wybudowanych w 1894 r. w celu przepuszczenia flotyli rzecznej).*

OBRONA PRZECIWLOTNICZA I PRZECIWGAZOWA.

Cienie i światła walki chemicznej przyszłości. Kpt. P. Wojciechowski. — Prz. Art. Zeszyt 12/37. *(Skutki ataków gazowych w czasie wojny światowej, statystyka strat i możliwości obronne przeciw działaniom wojny chemicznej).*

RÓŻNE.

Zagadnienie zapasu metali. — Prz. Mech. Zeszyt 22/37. *(Podział metali z zaznaczeniem ich przydatności w poszczególnych dziedzinach przemysłu i możliwości zastosowania materiałów zastępczych. Dane statystyczne do posiadanych zapasów metali).*